# РАДИО ФРОНТ




ЛС-6

СВЯЗЬРАДИОИЗДАТ

1938 г.

# Четвертая Всесоюзная заочная радиовыставка

## Всесоюзного радиокомитета при СНК СССР

До 15 октября 1938 г. производится прием экспонатов на четвертую заочную радиовыставку.

На заочную радиовыставку принимаются все радиолюбительские конструкции, приемники, телевизоры, звукозаписывающие аппараты, телемеханические устройства, электромузыкальные инструменты, усилители низкой частоты, ветродвигатели, электроизмерительные приборы, источники питания, шкалы и всевозможные детали.

### ДЛЯ ПРЕМИРОВАНИЯ ЛУЧШИХ КОНСТРУКЦИЙ УСТАНАВЛИВАЮТСЯ СЛЕДУЮЩИЕ ПРЕМИИ:

**Для радиокружков**

1 первая премия . . . 3 000 руб.
2 вторых премии по . 1 000 „
4 третьих премии по . 750 „
8 четвертых премий по 500 „

**Для радиолюбителей**

1 первая премия . . . 2 000 руб.
4 вторых премии по . 750 „
8 третьих премий по . 500 „
10 четвертых премий по 300 „
20 пятых премий по . . 200 „
40 шестых премий—именные часы.

**По детскому творчеству**

1 первая премия — велосипед.
2 вторых премии — набор радиодеталей и радиоламп на 300 руб.
3 третьих премии — набор радиодеталей и радиоламп на 250 руб.
4 четвертых премии — фотоаппараты с принадлежностями.
5 пятых премий — фотоаппараты.
10 шестых премий — радиодетали на 100 руб.
15 седьмых премий — именные часы.

Кроме того, все участники выставки, экспонаты которых получат положительный отзыв, премируются грамотами.

Лучшие конструкции будут опубликованы в журнале „Радиофронт“.

Конструкция, представленная на четвертую заочную радиовыставку, должна заключать в своей схеме, монтаже или оформлении элемент новизны и конструкторского творчества.

### ДЛЯ УЧАСТИЯ НА ВЫСТАВКЕ НУЖНО ПОСЛАТЬ В ВСЕСОЮЗНЫЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ КОМИТЕТ:

1. Подробное описание разработанной конструкции.
2. Схему, начерченную тушью или чернилами.
3. Фотографии внешнего вида и внутреннего монтажа конструкции по 2 экз.
4. Технический акт испытания посылаемого на выставку экспоната, заверенный в местном радиокомитете, радиоузле или радиотехкабинете.
5. Анкетные сведения о конструкторе — фамилия, имя и отчество, партийность, образование, специальность, место работы, радиолюбительский стаж, точный адрес, а также фотография конструктора в двух экз.

ПО ВСЕМ ВОПРОСАМ ЗАОЧНОЙ РАДИОВЫСТАВКИ ОБРАЩАЙТЕСЬ
В СВОЙ РАДИОКОМИТЕТ
или ВСЕСОЮЗНЫЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ КОМИТЕТ.

Адрес выставочного комитета: Москва, Петровка, 12. Редакция журнала „Радиофронт“.

Четвертая Всесоюзная заочная радиовыставка должна явиться организатором итогового рапорта радиолюбителей Страны Советов к 15-летнему юбилею радиолюбительского движения.

Включимся по-боевому в подготовку к четвертой заочной радиовыставке и отметим новыми достижениями 15-летие радиолюбительского движения в СССР!

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!




ОРГАН ВСЕСОЮЗНОГО РАДИОКОМИТЕТА ПРИ СНК СССР И ЦЕНТРАЛЬНОГО СОВЕТА ОСОАВИАХИМА СССР

№ 15/16
1938
АВГУСТ

од издания XIV — Выходит 2 раза в месяц

# СЛАВНЫЙ ЮБИЛЕЙ

Приближается славный юбилей — 20-летие ленинско-сталинского комсомола. Созданный и выпестованный партией Ленина — Сталина, комсомол является верным сыном коммунистической партии, ее верным помощником в деле построения социализма.

Владимир Ильич Ленин, выступая в 1920 году на III с'езде комсомола, говорил: «...то поколение, которому сейчас пятнадцать лет, оно и увидит коммунистическое общество, и само будет строить это общество». Гениальное пророчество Владимира Ильича сбывается — комсомолу принадлежит большое место в социалистическом строительстве нашей страны.

В промышленности, сельском хозяйстве, в науке и искусстве комсомолу отведено почетное место.

Лучшие воспитанники ленинско-сталинского комсомола избраны депутатами Верховного Совета Союза, союзных и автономных республик.

В боях на озере Хасан против японских самураев молодые патриоты своим мужеством, отвагой и бесстрашием показали свою преданность социалистической родине. Сплоченные вокруг коммунистической партии, ее Центрального комитета и товарища Сталина, воспитанные в духе пролетарского интернационализма, советские патриоты всегда готовы отразить любые наскоки фашистских авантюристов и их презренных наемников — троцкистско-бухаринских шпионов и убийц.

В условиях современной сложной международной обстановки вся наша страна хорошо помнит слова товарища Сталина: «Нужно усилить и укрепить интернациональные пролетарские связи рабочего класса СССР с рабочим классом буржуазных стран... Нужно весь наш народ держать в состоянии мобилизационной готовности перед лицом опасности военного нападения, чтобы никакая «случайность» и никакие фокусы наших внешних врагов не могли застигнуть нас врасплох...»

Руководимый коммунистической партией, комсомол в Рабоче-Крестьянской Красной Армии и Красном Флоте является могучей силой — передовиком боевой и политической подготовки, отважным защитником социалистической родины.

В своем приветствии к 15-летнему юбилею комсомола товарищ Сталин писал: «За пятнадцать лет своего существования ленинский комсомол смело нес вперед великое знамя Ленина, успешно собирая вокруг него миллионы молодых рабочих и крестьян, миллионы молодых работниц и крестьянок. Будем надеяться, что ленинский комсомол будет и впредь держать высоко знамя Ленина и с честью донесет его до победного конца нашей великой борьбы, до полной победы социализма».

Комсомол — авангард революционной молодежи — с честью оправдывает слова великого вождя трудящегося человечества всего мира товарища Сталина. Овладевая большевизмом, изучая гениальные труды Маркса, Энгельса, Ленина, Сталина, повседневно участвуя в строительстве социализма, комсомол учится распознавать врагов и ненавидеть их.

Руководимый партией Ленина—Сталина, комсомол воспитывает в себе революционную непримиримость и ненависть к врагам народа. Одновременно

комсомол усваивает лучшие черты — ясность цели и твердость характера, храбрость и бесстрашие, смелость и отвагу в борьбе за торжество коммунизма. Комсомольцы всеми своими мыслями и действиями стремятся быть достойными сынами и дочерьми своей великой матери — Всесоюзной коммунистической партии. Быть таким, как Ленин, как Сталин, — вот заветная мечта, вот цель жизни каждого советского молодого человека.

Это стремление советской молодежи прекрасно отражено в обращении молодых стахановцев и специалистов московского автомобильного завода имени Сталина.

«Хочется еще самоотверженнее работать, еще лучше учиться большевизму во славу родины...»

Советский народ любит свой комсомол. Двадцатилетний юбилей будет радостным праздником не только советской молодежи, но и всего советского народа.

Молодежь Советского Союза с большой радостью встречает славный юбилей. Десятки тысяч юношей и девушек готовят подарки матери-родине.

Радиолюбители также готовятся к юбилею, потому что они многим обязаны комсомолу. Комсомол сыграл большую роль в деле развития радиолюбительского движения. Комсомол организовал призыв и провел посылку лучших радистов на работу в Арктику. По инициативе комсомола была организована радиосвязь на социалистических полях. Выпущенная радиозаводом «малая политотдельская» является также результатом комсомольской инициативы. Создание радиокабинетов, радиоконсультаций оживило радиолюбительскую работу. Утвержденный в 1934 году радиокомитетом ЦК ВЛКСМ радиоминимум и значок «Активисту-радиолюбителю» способствовали привлечению в ряды радиолюбителей новых тысяч молодежи. И, наконец, идея заочных выставок, которые повторяются из года в год и пользуются заслуженным успехом, — это также результат инициативы комсомола.

Поэтому радиолюбители особенно радостно готовятся к 20-летнему юбилею комсомола. Киевские радиолюбители готовят в подарок приемник—супергетеродин. Московские активисты-радиолюбители вызвали на социалистическое соревнование на лучшую подготовку к юбилею радиолюбителей Московской области. В своем договоре московские радиолюбители обязались провести проверку и ремонт трансляционных точек, радиофицировать клубы и общежития, вынести радиолюбительскую аппаратуру на время юбилейных дней в красные уголки и клубы. Силами радиолюбителей-комсомольцев организовать сверх плана в городе 30 радиокружков и привлечь лучшие конструкторские силы к созданию подарков к 20-летию ВЛКСМ.

Радиолюбители г. Кирова изготовили в подарок к юбилею телевизор с зеркальным винтом и приемник, прислав эти экспонаты на четвертую заочную радиовыставку.

В Кировабаде в подарок к 20-летию комсомола открывается радиотехнический кабинет.

Радиокабинет Баку готовит два приемника, радиолюбители всего Советского Союза встречают славный юбилей новыми конструкциями, новыми радиокружками.

Готовясь к празднованию радостной годовщины, радиолюбители также вправе потребовать от комсомола прежнего внимания к радиолюбительству. Радиолюбительством занимаются десятки тысяч юношей, а между тем комсомольские организации не оказывают им достаточной помощи.

Отрадным примером внимания к радиолюбительству является письмо Свердловского обкома комсомола. В этом письме, разосланном всем горкомам и райкомам области, отмечая значение радиолюбительства, обком предлагает провести ряд мероприятий по подготовке к учебному году. В числе этих мероприятий — проведение бесед по радиотехнике, прием норм на значок «Активисту-радиолюбителю», создание радиолюбительских кружков при избах-читальнях, домах культуры, радиоузлах.

Комсомольские организации по примеру прошлых лет должны снова принят[ь] активное участие в радиолюбительской работе.

20-летний юбилей ленинско-сталинского комсомола — радостный праздн[ик] всей советской молодежи — совпадает с первым годом третьей сталинс[кой] пятилетки. Молодежь, готовясь к своему празднику, должна показать обра[зцы] высокой производительности труда. Перевыполнением плана добычи мета[лла,] выпуска машин, образцовой уборкой сталинского урожая должны встре[тить] комсомольцы, и с ними вся молодежь, 29 октября — день юбилея.

Сплоченная вокруг партии Ленина—Сталина, вокруг любимого вождя [и тов]арища Сталина, вся страна радостно встретит праздник молодости, пр[аздник] ленинско-сталинских питомцев.

# СОДЕЙСТВОВАТЬ РАЗВИТИЮ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВА

## *ПРИКАЗ № 707*

## *НАРОДНОГО КОМИССАРА СВЯЗИ СОЮЗА ССР*

г. Москва.

2 августа 1938 г.

Органы связи и в центре и на местах не уделяют до сих пор должного внимания радиолюбительскому движению — резерву массовой подготовки радиокадров страны. Считая такое положение совершенно ненормальным, — приказываю:

1. Всем начальникам республиканских, краевых и областных управлений связи совместно с уполномоченными радиокомитетов наметить практические мероприятия в части:

а) организации самодеятельных кружков радиолюбителей и помощи этим кружкам в ознакомлении с аппаратурой и оборудованием;

б) выделения для радиокружков всевозможных неликвидов — снятой с производства аппаратуры и деталей;

в) организации семинаров по подготовке и переподготовке руководителей радиокружков и консультантов, выделенных для этой цели органами связи;

г) выделения в крупных городах и райцентрах представителей от Областного управления связи в постоянно действующие комиссии по приему испытаний и сдаче норм на значок «Активисту-радиолюбителю» I и II ступени.

2. На предстоящей четвертой заочной радиовыставке 1938 года начальнику Отдела радиофикации и начальнику Радиоуправления принять участие в работах выставочного комитета в качестве представителей НКС.

3. В целях стимулирования подготовки и проведения мероприятий, связанных с четвертой Всесоюзной заочной радиовыставкой, выделить для этой цели 15 000 руб.

4. Управлению промышленных предприятий Наркомсвязи приступить к производству лучших экспонатов 1-й Всесоюзной радиовыставки:

а) автомата для смены грампластинок,

б) приемно-передающей установки на у. к. в.,

в) адаптера-рекордера,

г) антипаразитной антенны,

д) блока бесшумной настройки.

Финансирование этих работ производить из средств НКСвязи.

5. Директорам заводов, УПП выделять для кружков, кабинетов и лабораторий радиолюбителей через местных уполномоченных ВРК невозможную к использованию в порядке нормальной реализации аппаратуру и изделия, сообщив о выделенных предметах Отделу радиофикации НКС.

6. Главному Управлению учебными заведениями НКС:

а) дать распоряжение директорам учебных заведений и руководителям школ НКС об организации при учебных заведениях связи радиолюбительских конструкторских кружков;

б) совместно с ВРК в десятидневный срок рассмотреть программу для радиокружков II ступени с тем, чтобы в соответствии с полученными знаниями можно было присваивать отличникам-активистам радиолюбителям звание техника 2-го разряда узкой специальности;

в) согласовать с Комитетом по высшей школе вопрос о возможности при приеме в учебное заведение НКСвязи предоставлять, при прочих равных условиях, преимущества отличникам-радиолюбителям I и II ступени.

7. Техпропу НКСвязи СССР совместно с Радиоуправлением, Отделом радиофикации и Всесоюзным радиокомитетом в двухдекадный срок составить план участия и помощи в организации радиолюбительского движения на 1938/39 год и представить мне на утверждение.

8. Планово-финансовому управлению НКСвязи предусмотреть на 1939 г средства для создания радиолюбительских кружков, технических баз и технических лабораторий при радиоузлах НКСвязи.

9. Всем УЧ, УК. Начальникам УПП, Планово-финансового управления, Радиоуправления и радиофикации сообщить мне к 1 ноября о ходе выполнения приказа.

Народный комиссар связи Союза ССР **М. БЕРМАН**

# ВЫПОЛНИТЬ ПРИКАЗ НАРКОМА

Радиолюбители немало сделали для радиофикации Советского Союза.

Сотни радиоузлов построены силами радиолюбителей и на средства, собранные по инициативе радиолюбителей.

Радиостанции в Курске и Саратове были построены радиолюбительскими организациями.

Основные кадры для обслуживания радиоузлов вышли из радиолюбительских рядов. На радиоузлах Наркомсвязи свыше 70% технического персонала составляют радиолюбители. А на радиоузлах других организаций работают исключительно радиолюбители — значкисты первой или второй ступени.

Тысячи энтузиастов радиофикации работают на селе. Они собирают средства на радиофикацию колхозов, организуют общественные бригады по установке столбов, тянут линии, а во многих случаях сами строят и устанавливают радиоузлы. Сотни радиолюбителей обслуживали радиопередвижки во время выборов в Верховный Совет СССР и в Верховные Советы союзных и автономных республик.

Тысячи радиолюбителей проверяли радиоточки, исправляли линии и обслуживали радиоустановки на избирательных участках.

Около трехсот радиолюбителей занимается наблюдениями за работой наших советских радиостанций, собирая ценнейший научно-исследовательский материал.

Без помощи общественности, без широкого содействия со стороны масс нельзя проводить массовой радиофикации, обслуживающей многие миллионы трудящихся нашей страны.

Но вредители и агенты фашистских разведок, орудовавшие в Наркомате связи, ничем не помогали радиообщественности, не заботились о привлечении радиолюбителей к работе.

Они закрыли радиолюбителям доступ на радиоузлы, прикрываясь показной бдительностью, заявляли, что дело развития радиолюбительства целиком возложено на Всесоюзный радиокомитет, а в их компетенцию не входит, и всячески глушили даже чахлые ростки радиолюбительства на радиоузлах.

Прямым следствием этого явились такие возмутительные факты, как отказ заверить конструкцию радиолюбителя т. Хитрова на Томском радиоузле, такое же бездушное отношение было к конструктору т. Назарову на радиоузле в Набережных Челнах.

В Минском техникуме связи до сих пор не было организовано радиокружка только потому, что ряд работников техникума противодействовал этому начинанию.

Приказом народного комиссара связи обеспечивается подлинное содействие развитию радиолюбительства со стороны органов связи.

Но этот приказ полностью может быть выполнен только в том случае, если сами радиолюбители, местные советы по радиолюбительству и радиолюбительские секторы на местах возьмутся за его реализацию.

Приказ предлагает всем начальникам управлений связи совместно с уполномоченными радиокомитетов наметить практические мероприятия по ряду конкретных вопросов, имеющих существенное значение для развертывания радиолюбительской учебы.

Однако значительное количество радиокомитетов еще и до сих пор не удосужилось подработать с местными управлениями связи мероприятий, подсказанных им приказом № 707.

К 1 ноября наркому должны будут доложить о ходе выполнения приказа, а между тем до сих пор еще не реализован основной, 7-й, пункт приказа о плане участия и помощи в организации радиолюбительского движения на 1938/39 год.

Прямую ответственность за это несет радиолюбительский сектор ВРК, не давший своевременно проекта этого плана и не настоявший на быстром его обсуждении.

Приказ № 707 — важнейший документ, свидетельствующий о коренном изменении отношения к радиолюбительству со стороны Наркомата связи, документ, требующий действия, требующий подлинного поворота к радиолюбителю всех звеньев в системе наркомата до радиоузла включительно.

Тем с большей энергией, четкостью и организованностью должны приняться работники по радиолюбительству и радиолюбительский актив за реализацию этого приказа и проверку его выполнения органами связи.

**В. БУРЛЯНД**

# Лучшие конструкции в подарок 20-ой годовщине комсомола

Готовясь к двадцатилетию ленинско-сталинского комсомола, молодые рабочие автозавода им. Сталина обратились с письмом, которое напечатано в «Комсомольской правде», ко всем комсомольцам и комсомолкам, ко всем молодым рабочим, колхозникам, служащим, работникам науки, техники, искусства, бойцам и командирам Красной Армии и Флота.

«Дорогие товарищи, друзья, сверстники!

Наше детство, отрочество и юность цветут в светлую сталинскую эпоху. Мы пользуемся всеми жизненными благами, которыми щедро одаряет нас социалистическая родина.

Наши сердца полны чувства благодарности и любви к родине, к партии большевиков, к мудрейшему отцу, другу и учителю всей советской молодежи — товарищу Сталину. Ленин и Сталин выпестовали многомиллионный комсомол, как могучую силу, несокрушимо сплоченную вокруг большевистской партии, ее Центрального Комитета. К славной дате — двадцатилетию ленинско-сталинского комсомола мы идем, готовые отдать все силы на выполнение любого задания Всесоюзной коммунистической партии большевиков и советского правительства.

Двадцать лет ВЛКСМ — это праздник всего народа, всей страны. Мы готовимся к этому дню, как к большому радостному событию. Хочется еще самоотверженнее работать, еще лучше учиться большевизму во славу родины. Мы думаем, что так мыслит каждый комсомолец, — хочется отметить 20-летний юбилей комсомола хорошими делами, хорошими подарками матери-родине. И вот мы, молодые рабочие Московского автозавода, носящего великое имя товарища Сталина, обращаемся с призывом:

Пусть каждый молодой гражданин СССР в честь двадцатилетней годовщины подготовит и преподнесет подарок своей родине».

Молодежь нашей великой социалистической родины единодушно отвечает на замечательный почин автозаводцев.

Из разных концов Советского Союза идут сообщения о подарках, готовящихся в честь юбилея.

Из радиолюбителей первыми на призыв молодежи автозавода ответили радиолюбители Киева. В своем письме в «Комсомольскую правду» они пишут:

«Прочитав обращение молодых стахановцев и специалистов автозавода им. Сталина, мы решили подготовить хорошие подарки матери-родине.

Обещаем сконструировать новый современный приемник по схеме «Супергетеродин»; Борис Хемиченко закончит разработку конструкции своего «супера» на металлических лампах; комсомолец Сергей Манжул подготовит телевизор с зеркальным винтом собственной конструкции; Абрам Лапидус изготовит гавайскую электрогитару.

К 20-летию ленинского комсомола мы внесем свой посильный вклад».

Дело чести каждого молодого радиолюбителя — приготовить подарок к двадцатилетней годовщине комсомола.

Новыми конструкциями суперов, радиол, приемников, телевизоров, радиодеталей, приведением в порядок эфирных и трансляционных радиоточек должны ответить радиолюбители на призыв автозаводцев.



**В лагерях Сибирского военного округа.**
**На снимке: курсант-стажер комсомолец Ф. В. Филиппович об'ясняет молодым бойцам устройство рации**

Фото Г. Белянина (Союзфото)

# 130 полетов в Арктике

Инж. Н. БАЙКУЗОВ

*Осенью 1937 г. командование Аэрофлота послало в Арктику два легких самолета. На одном из них радистом полетел московский коротковолновик Н. А. Байкузов.*

*В настоящей статье т. Байкузов рассказывает о работе радиста самолета в условиях арктической ночи.*

Самолет, на котором мы вылетели на о. Рудольфа, имел соответствующее электро- и радиооборудование. На нем была установлена приемно-передающая рация МРК-0,04, всеволновый приемник, радиополукомпас, средневолновый (600—1 000 м) кустарный передатчик мощностью 10—15 W и, кроме того, мы имели аварийные рации—«Малый полюс». Питание всей радио- и электроаппаратуры производилось от самолетной динамо и буферного аккумулятора 12 V.

Установленная радиоаппаратура выдержала девятимесячный период испытания в арктических условиях, за исключением американского радиополукомпаса, с которым было много неполадок.

На о. Рудольфа, где была наша база, в течение всей арктической ночи погода редко была хорошей. Наоборот, пурги по 5—8 дней, сильные ветры в 6—8 баллов при низких температурах (—25,—30°Ц) были постоянным явлением. Пурга заносила снегом самолет, снег набивался внутрь самолета и внутрь радиоаппаратуры, несмотря на чехлы. 20—30 часов надо было потратить для того, чтобы после пурги подготовить самолет к полету. Это время уходило на откопку самолета из-под снега, чистку от снега внутри, разогрев мотора, заливку горючим, загрузку снаряжения и продовольствия, запуск мотора и проверку всей аппаратуры.

Темнота очень тормозила работу. Всюду приходилось таскать за собой аккумуляторы, из которых самый «портативный» весил 12 кг, обычно же пользовались аккумуляторами весом 30—32 кг. За время полярной ночи не один десяток километров пропутешествовали эти свинцовые массы на наших горбах. Надо заметить еще, что при номинальной емкости 40 а-ч, фактически при температурах —30° Ц, удается использовать на работу лишь 15, максимум 20 а-ч. Поэтому после очередной работы по подготовке к полету аккумуляторы приходилось нести на зарядку.

Много неприятностей, особенно для радиоаппаратуры, причиняли пурги при сравнительно высоких температурах (—6,—8°Ц) Такие пурги мы называли «солеными».

Дело в том, что во время такой пурги ветер подхватывает с моря мельчайшие брызги воды и несет их со снегом. Соленый снег, попадая на контактные соединения и металлические части аппаратуры, вызывает коррозию. Тут уже смотри в оба! Чисти и протирай всеми возможными способами, пока не поздно.

Во время полета задача радиста заключалась в поддержании двухсторонней радиосвязи с землей, обеспечении приема сигналов радиомаяка, получении радиопеленга с земли и настройке радиополукомпаса и знании всегда своего местонахождения.

При выполнении этих задач особых затруднений не встречалось. Вся аппаратура, исключая американский радиополукомпас, работала в полете безотказно. Радиосвязь с землей поддерживалась легко. Обычно самолет работал для связи на коротких волнах в диапазоне 68—88 м, а земля отвечала на средних — 550—600 м. Когда мы шли по радиомаяку на о. Рудольфа, то этот же радиомаячный передатчик работал и для связи. Работали почти всегда ключом. Микрофоном было трудно пользоваться — он обледеневал и быстро терял чувствительность. Связь между пилотом и радистом поддерживалась или записками или условными эволюциями самолета.

Прекрасный всеволновый самолетный приемник обеспечивал хорошую слышимость земли. При полетах в радиусе 200—300 км рейдовые передатчики мощностью 20—25 W, установленные на полярных станциях бухты Тихой и Рудольфа, были хорошо слышны. При наших полетах на север до 87° сев. широты[1] и затем на запад до 12°, удаление от бухты Тихой, от места нашего вылета, было 800 км. Даже при этих расстояниях связь самолета с землей и прием сигналов маяка были уверенными. Были случаи, когда самолетный передатчик покрывал более 200 км, пользуясь лежащей на льду антенной, и даже без антенны — на кусок провода 1,5—2 м. Прохождение волн в Арктике, как правило, было хорошее. Были, правда, моменты непрохождения коротких волн, но мы в этих случаях набирали высоту и работали прямым лучом. Слышимость была R9. При последнем полете Архангельск — Москва удалось первые 500 км пути работать с Архангельском дуплексом.

Для радионавигации мы пользовались сигналами радиомаяка о. Рудольфа и пе-

[1] На такие высокие широты легкие самолеты еще никогда не летали.

ленгатором ледокола «Русанов», зазимовавшего в бухте Тихой.

Пользование радиомаяком несколько осложняется явлением ночного эффекта, и пилоту надо быть очень внимательным и опытным, чтобы избежать ошибок в полетах. Оба наших пилота имеют богатый опыт полетов по радиомаякам и всегда уверенно вели свои машины.

Радиопеленгатором ледокола «Русанов» (радист т. Меньшиков) приходилось пользоваться два раза при полетах из Тихой в сторону Шпицбергена и на северо-запад—в район моря Виктории. Кустарный передатчик «Трехточка», сделанный радистом - коротковолновиком на о. Рудольфа т. Нестеровичем (*UICN*) совместно с автором, дал возможность пеленгироваться на расстояниях до 300 км с удовлетворительной точностью.

Помимо радиосвязи, радист в полете должен был следить и знать свое местонахождение на случай возможной вынужденной посадки, чтобы сообщить земле место посадки. К счастью, за все 130 полетов наших самолетов вынужденных посадок не было.

Я предполагал, что, будучи на зимовке, налажу *QSO* с нашими коротковолновиками. Но моим желаниям не суждено было исполниться. На о. Рудольфа ощущался острый недостаток электроэнергии из-за порчи части аккумуляторов, а в бухте Тихой все время, свободное от работы раций, занимал инж. Архангельский, проводивший регулярное зондирование ионосферы. Только в Архангельске (в гостинице) я работал несколько дней с любителями, испытывая аварийную рацию.

Однако как коротковолновик я частенько свободные часы проводил за ловлей любителей и *DX*'ов. Было очень досадно, что нельзя было иметь *QSO*, так как условия приема на 14 и 7 Мц были хорошие. Больше всего в эфире было американцев всех районов. Затем по числу принятых станций следовали европейцы.

Прием радиотелефона на коротких волнах хорошим качеством не отличается. Передача часто искажается за счет интерференции лучей, пришедших в место приема различными путями. Художественного и даже удовлетворительного приема, как правило, не получалось. Радиослушатели больше налегали на средние радиовещательные волны, слышимость которых во время полярной ночи была прекрасной.

Однако прекрасный прием средних волн сменялся непрохождением, если пурга приносила заряженные снежинки. В этих случаях в телефонах приемника кроме шума или грохота ничего не было слышно, а из антенны можно было извлекать искры длиной в несколько миллиметров. Шумы на коротких волнах были значительно меньше.

Не могу не остановиться на наших ближайших соседях — героях-папанинцах. Я жил на передающем центре о. Рудольфа и связь с *UPOL* была нашим повседневным занятием. Регулярно четыре раза в сутки, с точностью часового механизма, работали операторы Рудольфа—тт. Куксин, Нестерович и радисты самолетов, я, Макаров, Хаапалайнен, Дегтев — с одной стороны, и бессменный оператор Э. Кренкель— с другой. Впрочем, вместо Эрнста иногда вылезал в эфир его ученик т. Федоров и четко, не спеша, передавал очередную метеосводку. В пики нагрузки работал сам учитель. Первый раз работу *UPOL* на его обычной волне—59 м я услышал вскоре по прибытии в Тихую. Затем вторично с удовольствием прослушал передачу метео *UPOL* во время перелета из Тихой на о. Рудольфа. Громкость при приеме на самолете была *R-9,0*. На о. Рудольфа мы всегда слушали *UPOL* на «Рекорд» с отличной громкостью и всегда были в курсе полюсных дел. Рудольф работал на 550 м рейдовым 20-ваттным передатчиком, и Эрнст никогда почти не требовал *rpt*, прохождение было хорошим. В те памятные и тревожные дни, когда льдина папанинцев раскололась, мы много часов провели, непрерывно наблюдая за сигналами *UPOL*, и оставили наблюдения лишь после того, как *UPOL* был обеспечен связью с другими, более близкими рациями.

В заключение приятно отметить, что все возложенные на нас командованием задачи мы выполнили без аварий и вынужденных посадок, сделали 130 полетов, пробыв в воздухе более 250 часов.




**Общий вид консультационного пункта Киевского областного радиоклуба**

Фото Х. Лемберга

# БОЛЬШЕ ВНИМАНИЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВУ

Редакция журнала «Радиофронт» организовала встречу с группой инструкторов по радиолюбительству — слушателей семинара, проведенного Всесоюзным радиокомитетом.

Инструкторы рассказали об условиях, в которых им приходится работать, о методах работы и поделились своими планами на будущее.

Ниже мы печатаем выдержки из их выступлений.

### т. КИЯТКИН

(инструктор по радиолюбительству Дагестанского радиокомитета)

— В Махач-Кала при городском радиокомитете работает кружок начинающих радиолюбителей, состоящий, главным образом, из школьников старших классов, которых после окончания учебы мы намереваемся использовать в качестве руководителей радиокружков.

Года два назад я, стараясь улучшить работу с радиолюбителями, пробовал создать группу нештатных инструкторов из числа активистов-радиолюбителей. Горком комсомола не оказал мне тогда в этом соответствующей помощи. Теперь я снова поставлю вопрос перед городским комитетом комсомола Махач-Кала о нештатном инструкторе по радиолюбительству и думаю, что добьюсь положительных результатов.

### т. КОЗЬМИН

(инструктор по радиолюбительству Тамбовского радиокомитета)

— В связи с обслуживанием выборов в Верховный Совет РСФСР мы провели переучет радиолюбителей и 28 лучших из них прикрепили к избирательным участкам. В обслуживании избирательной кампании прекрасно проявили себя радиолюбители—тт. Прохоровский и Каширин, образцово работавшие на своих избирательных участках.

Готовясь к четвертой заочной радиовыставке, я посещаю ее участников, помогаю им консультацией и советом.

Плохо у нас с работой по радиолюбительству в районах, что об'ясняется несерьезным отношением уполномоченных Радиокомитета к радиолюбительскому движению.

Уполномоченный Радиокомитета в г. Инжавино т. Голова (районный центр) безапелляционно мне заявила: «В нашем городе радиолюбителей нет».

В Пензе уполномоченным работает т. Кузнецова. У нее по всему городу учтено всего лишь 9 радиолюбителей. Не лучше обстоит дело в других районах области. Исключением является г. Моршанск (уполномоченный т. Копейкин). В городе работают 3 кружка радиолюбителей, подготовлено 10 значкистов «Активисту-радиолюбителю».

Я считаю, что для развития радиолюбительского движения в районных центрах и на селе необходимо поставить вопрос перед СНК СССР о преподавании радиосциплин в учебных заведениях, готовящих кадры для села, и об отпуске этим учебным заведениям средств на организацию радиокружков I и II ступени.

### т. ПОЛЯКОВ

(инструктор по радиолюбительству Рязанского радиокомитета)

— Многих моих сотоварищей по работе — инструкторов по радиолюбительству— удивляет количество радиокружков, работающих в Рязанской области. А их у нас — 123.

Совершенно ясно, что если бы я один занимался организацией радиокружков, мы не довели бы их количество до упомянутой цифры. Но нам удалось привлечь к этой работе 33 редакции местного вещания и актив радиолюбителей. Именно этим об'ясняются наши успехи в области организации радиокружков.

Говорят, что трудно найти руководителей для радиокружков. Это, конечно, неверно. Мы их нашли. Это — учителя физики и старые опытные радиолюбители.

К концу 1938 года мы предполагаем довести количество кружков до 150. Новые кружки мы организуем в тех районах, где нет редакций местного вещания и где их именно поэтому до сих пор организовать не удавалось.

### т. БЕНЬ

(инструктор по радиолюбительству Одесского радиокомитета)

— Обслуживая избирательную и уборочную кампании, мы посылали в районы 4 передвижных бригады радиолюбителей на автомашинах, оборудованных приемниками, соответствующим инструментом и запасными радиодеталями.

Плохо у нас с помещением для радиомастерской — его нет и радиолюбителю негде починить свой приемник.

В Одессе существуют курсы, готовящие уполномоченных по радиовещанию. В числе дисциплин, читаемых слушателям этих курсов, радиотехника отсутствует. Помоему, ее надо ввести наряду с другими предметами, преподаваемыми на курсах.

Мы взяли на себя обязательство дать для четвертой заочной радиовыставки 40 экспонатов. Количество это могло бы быть значительно увеличено, если бы мы могли наладить снабжение одесских радиолюбителей необходимыми деталями. Однако Радиотехснаб, «выполняя»

наши заявки, присылает как раз те детали, которые нам не нужны и о которых в наших заявках не говорится ни слова.

Работа по радиолюбительству в районах области по существу не ведется и мы еще только намечаем ее организовать. Начать мы ее предполагаем созданием в каждом районе (в Одесской области их 40) хотя бы по одному радиокружку

### т. КОЛЕСОВ

(инструктор по радиолюбительству Сталинградского радиокомитета)

— В десяти районах области организованы консультационные пункты со штатными консультантами.

Получено хорошее помещение для радиотехнического кабинета. В кабинете уже приступили к работе конструкторские радиолюбительские кружки. Кроме того 5 радиокружков организованы при предприятиях и учреждениях города. Эти кружки готовят экспонаты для четвертой заочной радиовыставки.

### т. ГЕЛЬФМАН

(инструктор по радиолюбительству Винницкого радиокомитета)

— Я работаю инструктором по радиолюбительству всего лишь три месяца. До моего прихода на эту работу место инструктора по радиолюбительству пустовало в течение 6 месяцев и работа по радиолюбительству была развалена.

До сих пор Винница ни в одной из проведенных заочных радиовыставок не участвовала. К четвертой заочной радиовыставке мы готовимся и заключили 20 обязательств с радиолюбителями на представление экспонатов.

### т. ВОИНЦОВ

(инструктор по радиолюбительству Каменец-Подольского радиокомитета)

— Условия, в которых приходится работать мне, да и всем сотрудникам Каменец-Подольского радиокомитета, оставляют желать много лучшего. Помещения для радиокабинета у нас нет. Сам Облрадиокомитет помещается в проходной комнате, между аппаратной и студией городского радиоузла. Работаем мы, главным образом, на балконе, накладывая камни на бумаги, чтобы их не унесло ветром.

Плохо с радиодеталями. Радиотехснаб снабжает нас, примерно, так же, как и Одесский и другие радиокомитеты. Так, я, например, не выписывал переменные конденсаторы, а Радиотехснаб услужливо прислал именно их.

### т. БОГДАНОВИЧ

(инструктор по радиолюбительству Харьковского радиокомитета)

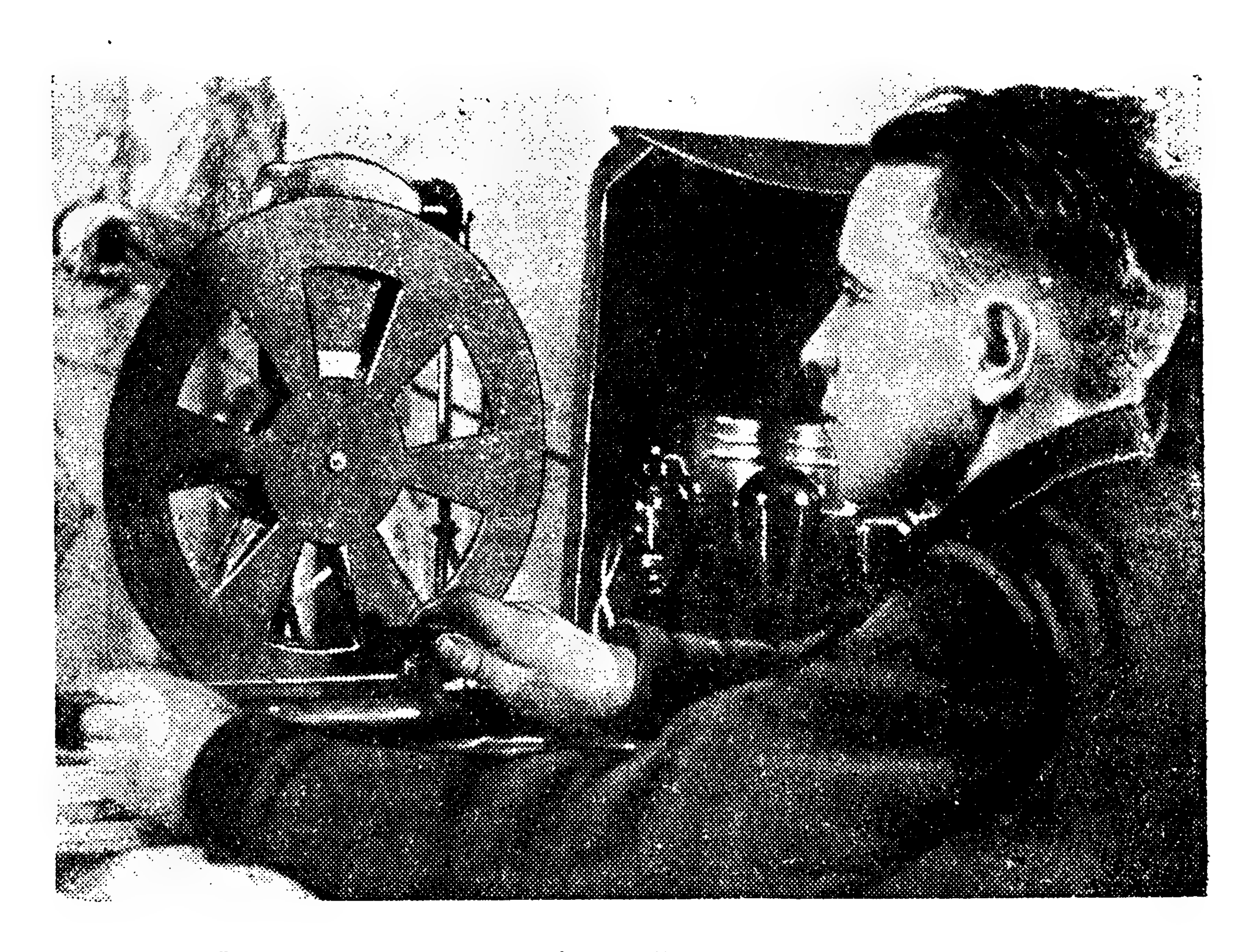
— Несмотря на то, что у нас в области насчитывается 2 000 радиолюбителей, работа с ними по-настоящему еще не развернута. Значкистов «Активисту-радиолюбителю» у нас всего лишь 200 человек, количество по отношению к общему числу радиолюбителей явно недостаточное.

Наш радиотехнический кабинет помещается... на чердаке. Мы неоднократно ходатайствовали перед Облисполкомом о предоставлении помещения под радиоклуб. Между тем Облисполком до сих пор ничего конкретного в этом направлении не предпринимает.

В районах области с работой по радиолюбительству дело обстоит также плохо. Исключением является г. Сумы (районный центр), где работа с радиолюбителями ведется неплохо.

Этот город готовит для четвертой заочной радиовыставки 12 экспонатов (всего у нас заключено 60 обязательств с радиолюбителями на представление экспонатов для четвертой заочной радиовыставки).

От имени Харьковского областного радиокомитета я прошу редакцию журнала «Радиофронт» прислать нам в помощь соответствующую бригаду для развертывания радиолюбительского движения.



Миша Сидорченко за сборкой телевизора (Смоленск)

Фото Баранова

(Союзфото)

# РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВО НА УКРАИНЕ

Украинский радиокомитет должен руководить радиолюбительской работой, проводимой двенадцатью областными радиокомитетами Украины.

Но с этой задачей Украинский радиокомитет справляется чрезвычайно плохо.

Иллюстраций к этому выводу более чем достаточно.

В Николаевске нет освобожденного инструктора по радиолюбительству, а совмещает эту должность пом. по технической части; нет ни одного обязательства по четвертой заочной радиовыставке и работы в этом направлении никакой не проводится.

До сих пор в Житомире нет инструктора по радиолюбительству и работа с радиолюбителями в Житомире совершенно отсутствует.

В Чернигове только недавно начали шевелиться по развертыванию радиолюбительской работы.

В Виннице имеется только 8 обязательств на представление экспонатов для четвертой заочной радиовыставки. Такое же количество обязательств имеют Каменец-Подольск, Молдавия, причем ни одно из этих обязательств не выполнено.

Если в некоторых радиокомитетах Украины и проводится какая-то работа с радиолюбителями, то она ведется только в городах (Сталино, Киев, Одесса, Харьков). В районах же никакой работы нет. Выезды инструкторов в районы практикуются очень редко. Подготовка к заочной выставке также развернута только в крупных городах. Достаточно сказать, что по всей Украине, включая сюда такие крупные города, как Киев, Одесса, Харьков, на 10 июля имелось всего лишь 372 обязательства. Но из них выполнено только 24 и ни одного описания не отправлено в Москву.

Кружковая работа на Украине также в безобразном состоянии.

В Винницком, Полтавском, Житомирском, Каменец-Подольском, Николаевском радиокомитетах за половину 1938 г. еще не израсходовано ни одной копейки из отпущенных ВРК средств на радиолюбительство, и деньги лежат без движения.

Пример в этом направлении подает сам Украинский радиокомитет, не удосужившийся до сих пор приступить к реализации средств, отпущенных на радиолюбительство.

Инструктор Украинского радиокомитета по радиолюбительству т. Коваль, как видно, не блещет инициативой и руководство его выражается главным образом в сборе различных материалов и сводок. Вообще, деятельность его для нас представляется несколько загадочной.

На места т. Коваль выезжал в 1938 г. только один раз и этот единственный выезд каких-либо положительных результатов по улучшению работы с радиолюбителями в областных радиокомитетах не дал.

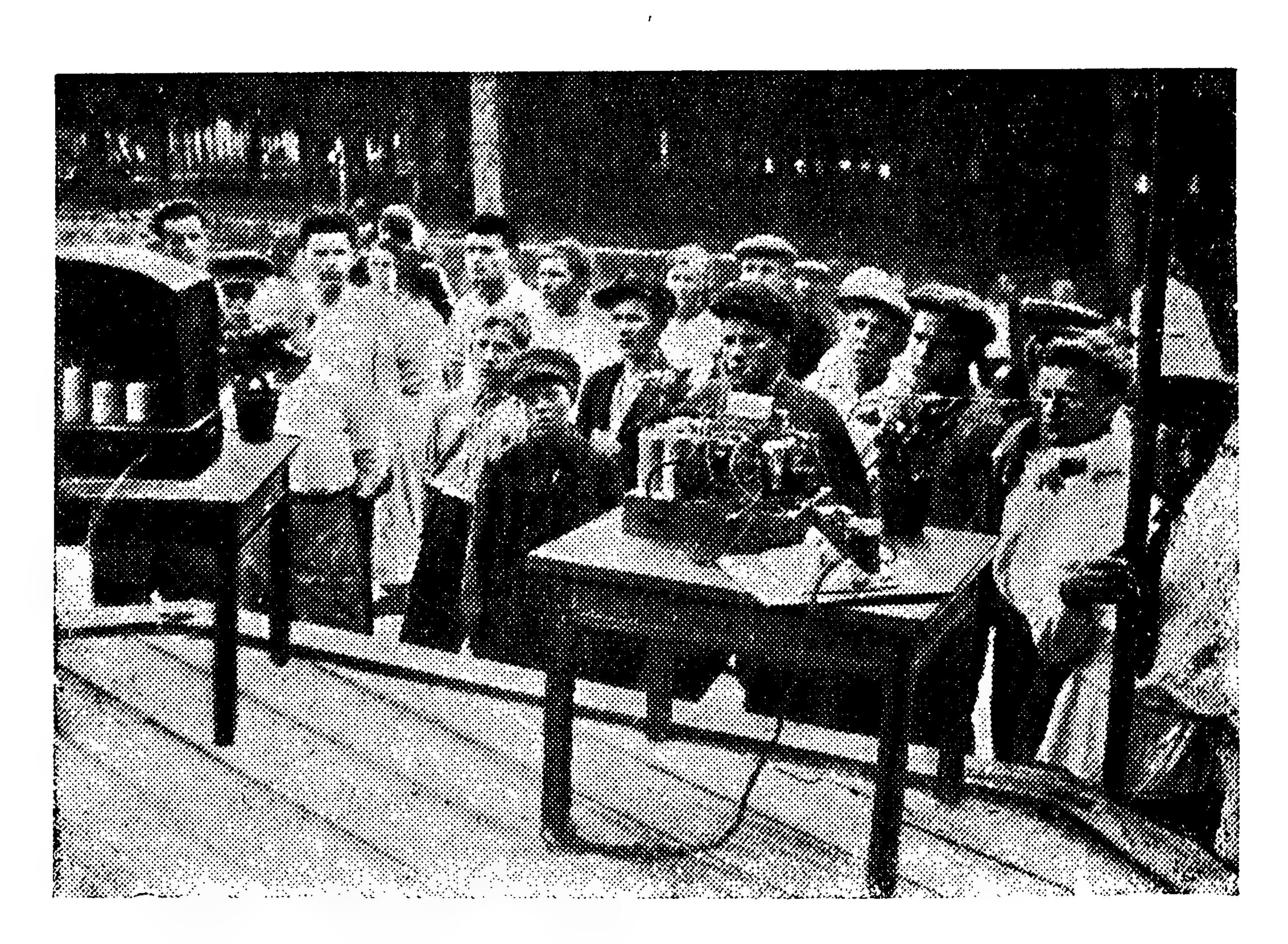
Такая система работы Украинского радиокомитета явно отрицательно отражается и на работе, проводимой областными украинскими радиокомитетами.

Неплохо проводится работа Киевским радиокомитетом, но это заслуга отнюдь не Украинского радиокомитета, так как последний никакой помощи Киевскому радиокомитету по работе с радиолюбителями не оказывает.

В Киеве есть республиканский радиоклуб. По существу этот клуб не республиканский, а городской и руководит его работой областной Киевский радиокомитет. Клуб обслуживает только киевских радиолюбителей, если не считать деятельности письменной технической заочной консультации, которая отвечает на письма иногородних радиолюбителей (в год консультация отвечает на 3 000 писем радиолюбителей).

За 1938 г. Киевским радиоклубом было проведено 17 лекций по радиотехнике. Лекции читали хорошие специалисты (3 лекции т. Дроздова посетило 1 000 радиолюбителей). Проведено 5 совещаний с участниками четвертой всесоюзной заочной радиовыставки.

В период выборной кампании из актива радиолюбите-



**На консультации Киевского областного радиоклуба**

лей работало 40 общественных контролеров, которые помогали органам связи выявлять молчащие трансляционные точки, плохо работающие радиоузлы и сами участвовали в их исправлении.

Сейчас 15 общественных контролеров получили соответствующие удостоверения, подписанные директором городского трансляционного узла и председателем областного радиокомитета. Эти радиолюбители являются постоянным активом, который наблюдает за нормальной работой трансляционных и эфирных радиоточек города.

Участникам четвертой заочной радиовыставки дается консультация в клубе и в городском парке.

При клубе организовывается семинар суперистов, отпечатаны фотокопии различных схем суперов, которые будут также разосланы областным радиокомитетам и консультациям Украины.

При всем этом работу Киевского радиокомитета признать хорошей нельзя. Киевская область имеет на 10 июля только 70 подписанных обязательств на четвертую заочную радиовыставку, из них выполнено 11 и ни одного описания не отправлено в Москву.

Работа в районах проводится слабо. Клуб не обслуживает промышленные точки города, не организовывает выезда своих работников в районы, не делится опытом своей работы с кружками (кстати, с кружковой работой дело обстоит просто безобразно: в Киеве работало лишь 11 кружков, а в настоящее время и их нет).

Радиоклубу надо перестроить свою работу, стать подлинно массовым организующим центром радиолюбительства Украины, а Украинскому радиокомитету организовать обмен опытом между комитетами, установить живой инструктаж и стать настоящим штабом руководства радиолюбительством на Украине. Украинскому радиокомитету следует помнить, что развитие радиолюбительского движения является большой помощью в деле развития радиофикации, радиовещания и обороны нашей страны.

**Н. Бобровский**



# ЗАВОДСКИМ РАДИОУЗЛАМ—ПЕРЕНОСН УСИЛИТЕЛИ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ

Я считаю необходимым поставить вопрос перед радиопромышленностью о необходимости выпуска специальных переносных усилителей низкой частоты мощностью 50—100 W.

Практика работы заводских радиоузлов показала, что потребность в такой аппаратуре исключительно велика.

Все проводимые общезаводские митинги, партийные, комсомольские, профсоюзные собрания требуют усиления речей.

Завод обычно располагает стационарной аппаратурой, что обусловливает включение источника передач через предварительный усилитель в телефонный кабель и подачи питания к динамикам по воздушной трансляционной линии. Естественно, что при таком положении полной гарантии бесперебойного обслуживания важнейших агитационных мероприятий быть не может.

Такое радиообслуживание митинга или собрания с аудиторией в 20—30 тысяч человек не может быть терпимо.

Закрытые партийные и комсомольские собрания не могут быть обслужены изолированно, так как все радиотрансляционные точки остаются включенными в общую сеть, по которой питаются динамики.

Отсутствие специальных переносных усилителей не дает возможности полного обслуживания избирательных участков. Так например, радиоузлу завода им. Кирова (Ленинград) в каждом отдельном случае при выездах на участки приходилось снимать стационарную аппаратуру, что, конечно, ненормально.

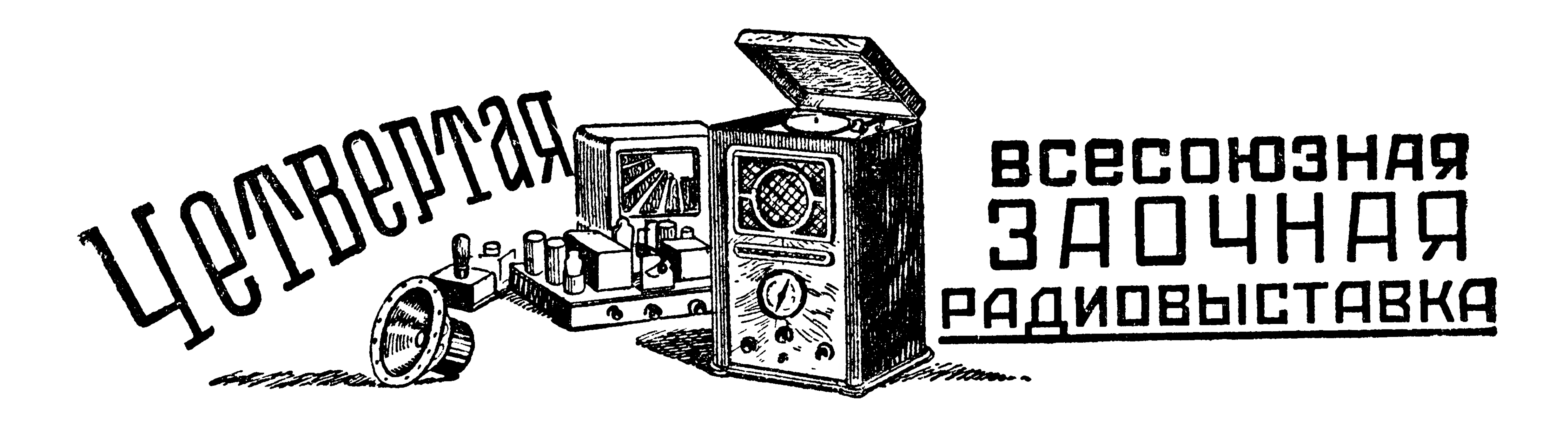
Вот причины, требующие скорейшего выпуска компактных, мощных переносных усилителей низкой частоты. Возможности для этого, в связи с выпуском металлических ламп, огромны.

**Г. Рудерман**



**Инженеры Московского научно-исследовательского института связи В. И. Корби (справа) и В. В. Новиков (слева), сконструировавшие новый советский аппарат «Бодо-радио». Аппарат при большой скорости обмена (до 2 400 знаков в минуту) принимает телеграммы обычными печатными знаками**

Фото Д. Фавиловича (Союзфото)




## Готовимся к четвертой заочной радиовыставке

Воронежские радиолюбители активно готовятся к участию в четвертой заочной радиовыставке. Радиотехкабинет заключил уже 80 соцобязательств с радиолюбителями.

Радиолюбитель т. Кивленик готовит на выставку 4 экспоната (описания двух из них уже сданы).

Интересные экспонаты готовят лучшие воронежские телелюбители В. Г. Тихомиров и В. Решетов.

Над аппаратом звукозаписи работают тт. Перепченов и Попов. Приемник для села разрабатывает А. Лапшин. Как правило, радиолюбители-«старички» готовят по нескольку описаний.

Готовятся радиолюбители и в районах области. Попрежнему в заочной радиовыставке будут участвовать радиокружок Липецкой ДТС и отдельные юные радиолюбители. В Семилуках юные радиолюбители готовят на четвертую заочную радиовыставку трактор, управляемый по радио.

В Воронежском радиотехкабинете вывешен список радиолюбителей, заключивших соцобязательства. В списке указано, над чем конструктор работает, дата выполнения и делается отметка о представлении описания экспоната. Посетители кабинета всегда могут видеть ход участия воронежцев в заочной выставке.

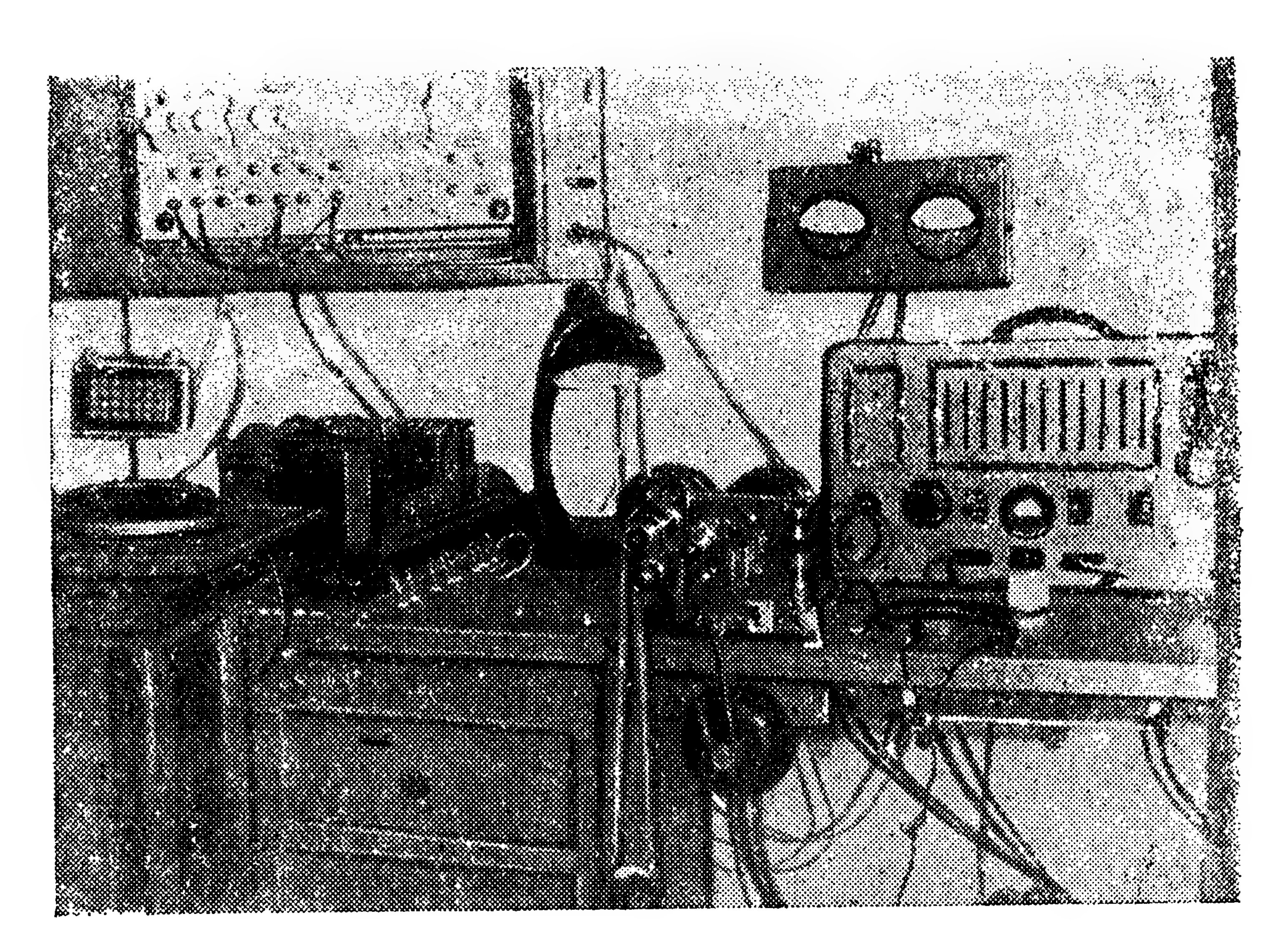
Помимо специально организованной радиотехнической консультации облрадиокомитет начал проводить цикл радиотехнических лекций на тему: «Основные элементы радиоприемных схем». Лекции рассчитаны на участников заочной выставки. Читает их инженер завода «Электросигнал» А. Д. Фролов. Для того чтобы дать возможность познакомиться с лекцией тем любителям, которые по каким-либо причинам не могли ее посетить, радиокомитет организовал стенографирование лекций.

Члены выставкома и жюри начали практиковать выезды в районы области для обмена радиолюбительским опытом. Один из таких выездов был проведен в Борисоглебск. Намечены выезды и в другие районы.

Для широкого знакомства трудящихся Воронежа с работой радиолюбителей и их подготовкой к участию в четвертой заочной радиовыставке радиотехкабинет устанавливает в центре города специальную световую витрину.

Воронежцы включились в соревнование радиолюбителей трех городов: Киева, Москвы и Ленинграда. Кроме того, воронежские радиолюбители со своей стороны вызывают радиолюбителей Ростова включиться в это соревнование.

Зав. Воронежским радиотехкабинетом
**Г. Головин**



Кабинет звукозаписи Свердловского Дворца пионеров

## Радиолюбители Донбасса к четвертой заочной

Донецкий областной радиокомитет обязался дать на четвертую заочную радиовыставку 75 экспонатов и заключил 90 договоров с радиолюбителями Донбасса на представление экспонатов.

На районных конференциях радиолюбители Ворошиловграда, Сталино, Старобельска, Артемовска, Красноармейска и других городов Донбасса обсудили положение о четвертой заочной радиовыставке и вынесли решение о проведении городских радиовыставок.

Радиолюбитель т. Медведь заканчивает работу по изготовлению универсального звукозаписывающего аппарата. Тов. Чуйко работает над конструкцией телевизора с новым способом развертки, т. Тимошенко заканчивает изготовление адаптеризированного музыкального инструмента, т. Таланкин готовит передвижку на металлических лампах.

Заканчивают работу над экспонатами для четвертой заочной радиовыставки тт. Ушкалов, Гребенюк, Медведева, Швидский, Курасов, Нагорский, Осмочкин и другие.

**Карпиков**

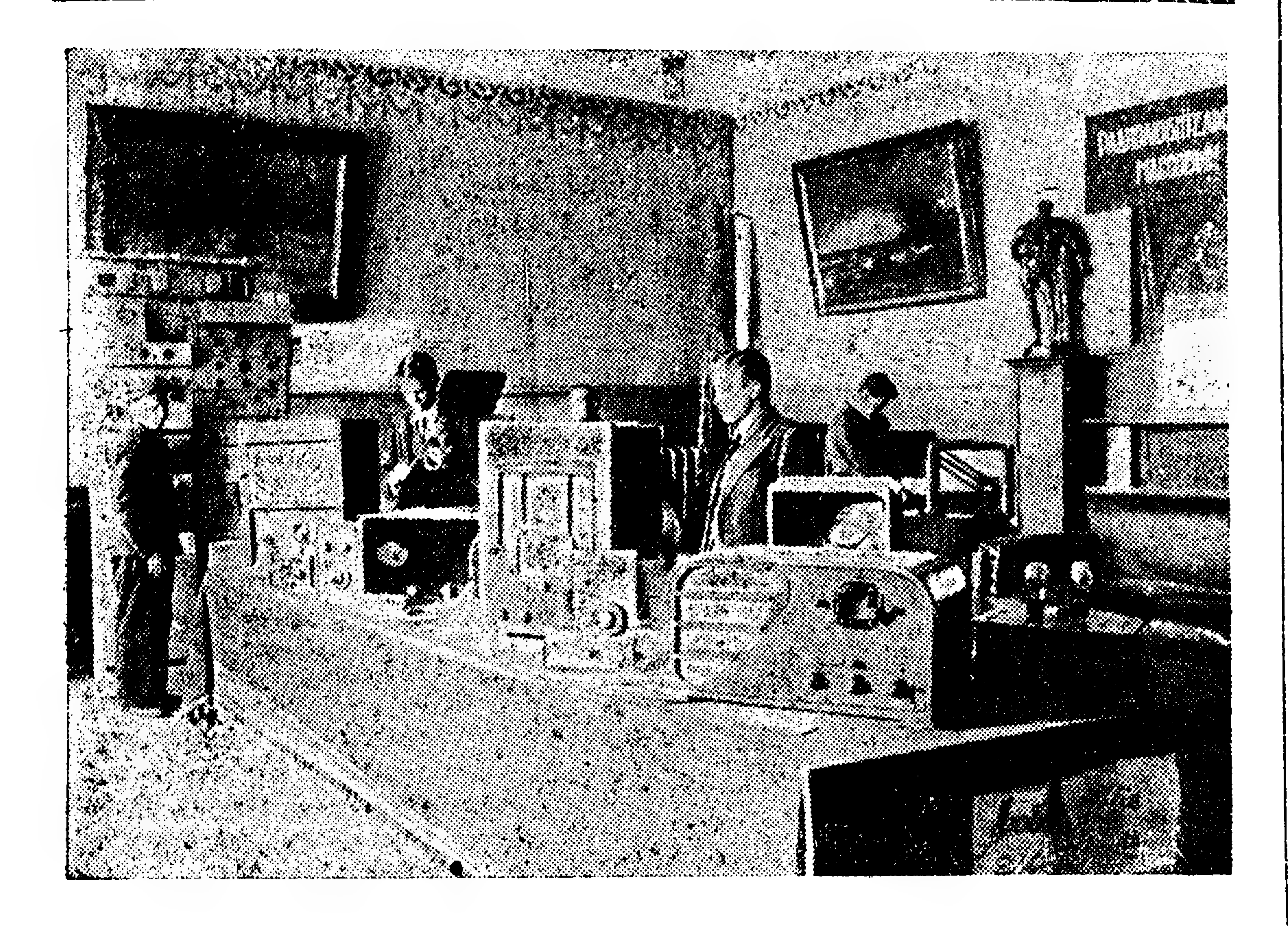
## Активист-радиолюбитель

Участник третьей заочной радиовыставки преподаватель физики Георгий Михайлович Михайлов является активным радиолюбителем. Тов. Михайлов в этом учебном году вел радиокружок при школе в г. Дербенте, вовлекая школьников в ряды радиолюбителей.

Он первым из дагестанских радиолюбителей послал описание своего экспоната на четвертую заочную радиовыставку и уже прислал описание 2-го экспоната—колхозной приставки к патефону. Это — дешевая и простая установка, дающая возможность проигрывать пластинки для большой аудитории. Третий его экспонат — батарейная радиола.

Сейчас т. Михайлов руководит городским радиокружком, организованным при уполномоченном по радиовещанию.

**В. К.**



**Кировская городская выставка радиолюбительского творчества, г. Киров, 1938 год**

### СКВ ВО ФЛОТЕ

При военно-морском училище связи им. Г. К. Орджоникидзе (Ленинград) работает секция коротких волн.

Секция располагает хорошо оборудованной радиомастерской и аппаратной, где систематически работают курсанты - радиолюбители, овладевая техникой коротких волн.

**В. Андреев**

### РАБОТАЮТ 13 КРУЖКОВ

В Ряжском районе, Рязанской области, работают 13 кружков радиотехминимума I ступени. Они охватывают 249 радиолюбителей.

Уже начался прием норм на значок «Активисту-радиолюбителю».

Организован кружок радиотехминимума II ступени. Члены этого кружка проходят практику на районном радиоузле. Руководит кружком активист-радиолюбитель т. Дмитриевский.

**В. Поляков**

### ВТОРАЯ ЧУВАШСКАЯ РАДИОВЫСТАВКА

Совет народных комиссаров Чувашской АССР, в целях показа и обобщения работы радиолюбителей республики и развития радиолюбительского движения, поручил Радиокомитету при СНК Чувашской АССР провести с 15 августа по 1[illegible] сентября в г. Чебоксара[illegible] вторую республиканскую радиовыставку с привлечением к участию к ней радиокружков, радиолюбителей и радиоспециалистов.

Для премирования лучши[illegible] конструкторов и радиолюбителей — участников выставки — образован премиальный фонд в 2 000 руб. за счет средств Радиокомитета и Управления связи.

### ОРГАНИЗОВАН РАДИОКРУЖОК

В воинской части, которой командует майор Богданов организован кружок радиотехминимума I ступени. [illegible] кружок записалось 20 чел Уже проведены первые занятия.

**В. Васильев**

# РАДИОВЫСТАВКА В ГОРЬКОМ

Радиолюбители Горьковской области активно готовятся к 4-й всесоюзной заочной радиовыставке. Если в 1937 году на 3-й всесоюзной радиовыставке в Москве, на которой горьковчане заняли третье место, были представлены 51 различная конструкция, то в этом году их будет значительно больше. В секторе радиолюбительства областного радиокомитета имеется уже 78 обязательств на представление экспонатов от радиолюбителей, радиокружков и детских технических станций.

Участник всесоюзного совещания лучших радиолюбителей-конструкторов т. Панков сконструировал всеволновую радиолу на 4 диапазона и готовит супер на металлических лампах. Необходимо отметить, что кроме него ряд радиолюбителей Горьковской области также делает экспонаты на металлических лампах. Тов. Панков представит на выставку механизм с автоматической сменой пластинок. Радиолюбитель т. Ставровский подготовил прекрасно оформленный РФ-5 с автоматическим реле, которое переключает приемник на звукозапись. Радиолюбитель Федосеев заканчивает приемник с кнопочной настройкой. Тов. Докторов сконструировал супер на металлических лампах. Радиокружок Водного техникума, руководимый радиолюбителем т. Докторовым, сконструировал 3-ламповый суперный приемник.

Коротковолновики тт. Федышкин и Тепляков заканчивают передатчики и подготавливают ультракоротковолновые передвижки. Юный радиолюбитель т. Кораблев из Дзержинска сконструировал передвижку, состоящую из всеволнового приемника, ультракоротковолнового приемника-передатчика на переменном токе; т. Писнячевский изготовил прекрасный радиопатефон в чемодане. Радиолюбитель т. Слезкин, 76-летний старик, сконструировал прекрасно оформленную радиолу, которая вызвала восхищение на областной выставке высоким качеством монтажа и художественной отделкой.

Из ряда районов области радиолюбители также готовят интереснейшие экспонаты. Тов. Аландер из Арзамаса представит на выставку комбинированную радиоустановку. Тов. Энгельс из Пыщугского района готовит комбинированный передатчик-усилитель для обслуживания колхоза. Радиолюбитель из Мурома т. Зворыкин представит передатчик.

Часть экспонатов, предназначенных для всесоюзной радиовыставки, была выставлена на областной радиовыставке, которая открылась 30 июня в помещении Горьковского электрорадиотехникума. Экспонаты были размещены в четырех комнатах и разбиты по отделам: промышленной аппаратуры (приемники СВД-М, Т-6, ТМ-8, радиола Д-11 и др.), приемной любительской аппаратуры, телевидения, звукозаписи, телемеханики и т. д. На выставке работали читальня, измерительный отдел радиолюбителя, проводилась консультация силами лучших радиоспециалистов области, читались лекции на различные темы из области радиотехники.

Выставка пользовалась большой популярностью и охотно посещалась как радиолюбителями города и области, так и радиоспециалистами. Собрано свыше трех тысяч отзывов о самой выставке и отдельных экспонатах, представленных на ней. За 8 дней работы выставку посетило свыше шести с половиной тысяч человек. Выставка работала 18 дней (по 18 июня).

**А. Вознесенский**
**В. Ухин**

**В радиолаборатории Мозырского клуба пионеров (БССР). На снимке: юный радиолюбитель Куруер за монтажом радиоприемника типа РФ-5**

## ХРОНИКА

На общегородском собрании радиолюбителей г. Тулы, организованном радиокомитетом, присутствовало 50 чел.

Собрание заслушало отчет о работе инициативной группы радиолюбителей и выбрало совет по радиолюбительству. В совет вошли лучшие радиолюбители-активисты.

По окончании собрания радиолюбители прослушали доклад инженера радиозавода № 7 т. Маркелова Н. И. о новом приемнике Т-37.

**В. Беляев**

# БОРЬБА С ИНДУСТРИАЛЬНЫМИ ПОМЕХАМИ И РАЗРЯДАМИ

**А. И. КОВАЛЕВ**

Апериодические помехи можно представить как сигналы передатчика, излучающего одновременно, более или менее равномерно, все частоты от нуля до бесконечности. Следовательно, борьба с такими помехами, в первую очередь, должна итти по пути сокращения до минимума полосы пропускания приемника. Современный приемник должен обязательно обладать ручной или, лучше, автоматической регулировкой пропускаемой полосы частот.

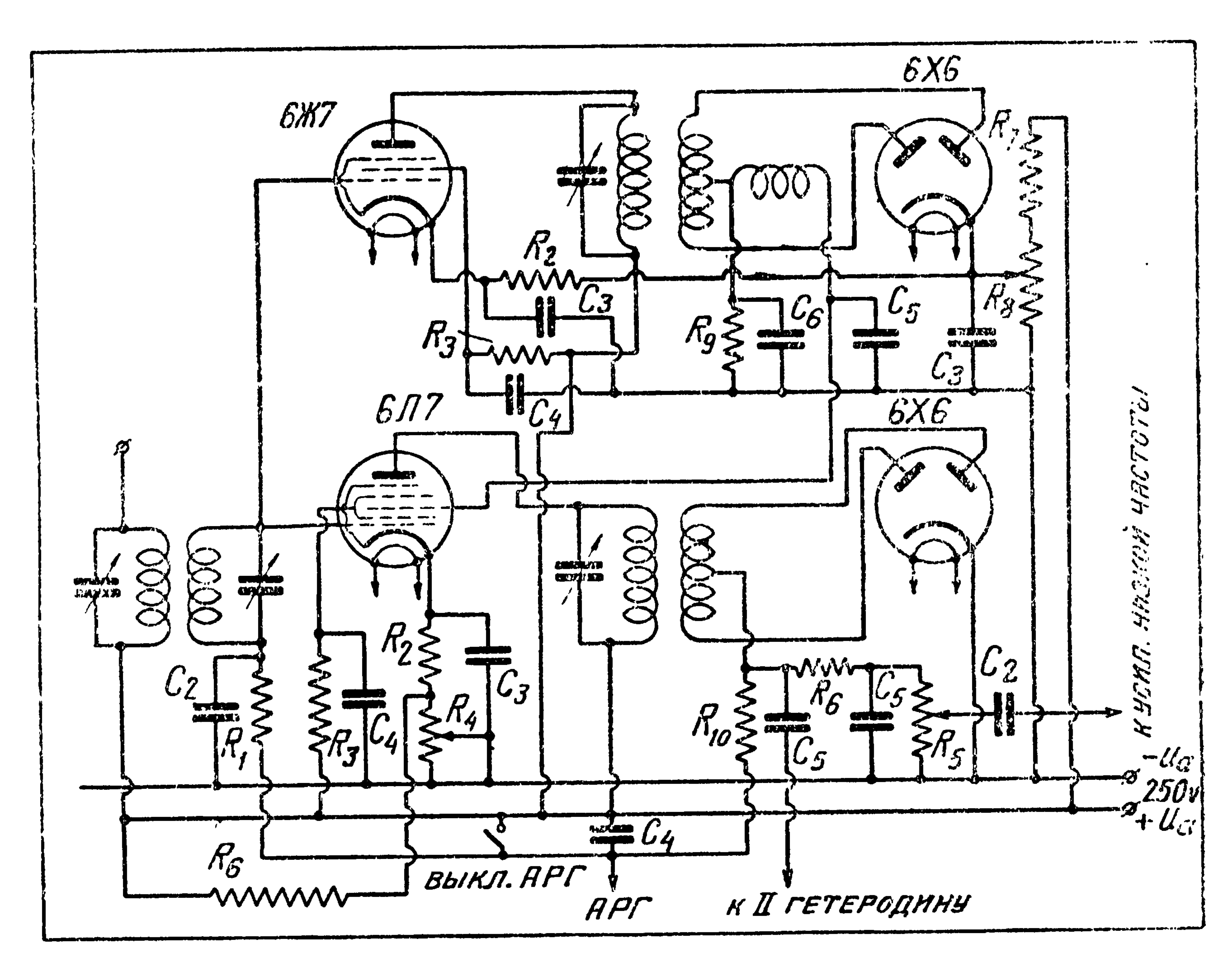



**Рис. 1.** $R_1 = 100\,000\ \Omega$, $R_2$ — от 350 до 1 000 $\Omega$, $R_3 = 100\,000\ \Omega$, $R_4 = 5\,000\ \Omega$, $R_5 = 1\ M\Omega$, $R_6 = 50\,000\ \Omega$, $R_7 = 20\,000\ \Omega$, $R_8 = 5\,000\ \Omega$, $R_9 = 100\,000\ \Omega$, $R_{10} = 1\ M\Omega$; $C_2 = 0{,}01\ \mu F$, $C_3 = 0{,}1\ \mu F$, $C_4 = 0{,}1\ \mu F$, $C_5 = 50\ \mu\mu F$, $C_6 = 250\ \mu\mu F$

Эта мера особенно эффективна при радиолюбительском телеграфном обмене на коротких волнах, где передача производится незатухающими колебаниями, а скорость обмена ничтожна и, следовательно, полоса пропускания может быть очень узка.

В этом случае можно применить кварцевый фильтр или уменьшать обратной связью затухание контура в цепи сетки первой лампы усилителя промежуточной частоты.

Радиолюбителю легче всего применить последнюю меру. Нужно только помнить, что применение регенерации для целей селекции особенно эффективно при слабых сигналах и поэтому ее лучше применять в первых каскадах приемника.

Но и при обратной связи полоса все же остается достаточной, чтобы вместе с сигналом пропустить известную долю помех. Поэтому, помимо сокращения полосы, приходится еще применять специальные меры борьбы.

Американцем Джоном Лембом была предложена для этой цели схема, употребляемая в супергетеродинах. Предполагаемый им «глушитель» с большим успехом уничтожает помехи, как вызванные атмосферными явлениями (разряды), так и помехи индустриального характера, и применяется во многих американских радиолюбительских приемниках.

Разработке глушителя предшествовало продолжительное изучение всех характерных особенностей помех. Осциллографическое исследование показало, что резкие трески, слышимые в телефоне, как результат искрения во время замыкания цепей тока (освещение, электрические звонки, моторы), в действительности представляют собой серии проходящих волн, продолжающихся менее 0,001 секунды. Если бы этот треск был слышен столько же времени, сколько длится в действительности разряд, то он был бы не страшен.

Но дело в том, что дифузор громкоговорителя или мембрана телефона, получив столь

короткий (0,001 сек.), но мощный толчок, вибрирует более продолжительное время, чем длится сам толчок.

Далее было замечено, что помехи, носящие ударный характер, будут очень мало мешать, если их амплитуда не превышает амплитуды

Глушитель состоит из вспомогательного каскада усилителя промежуточной частоты (лампа 6Ж7), питающего двухполупериодный выпрямитель, выпрямляющий амплитуды шума и превращающий их в импульсы постоянного тока, которые подаются в виде сме-

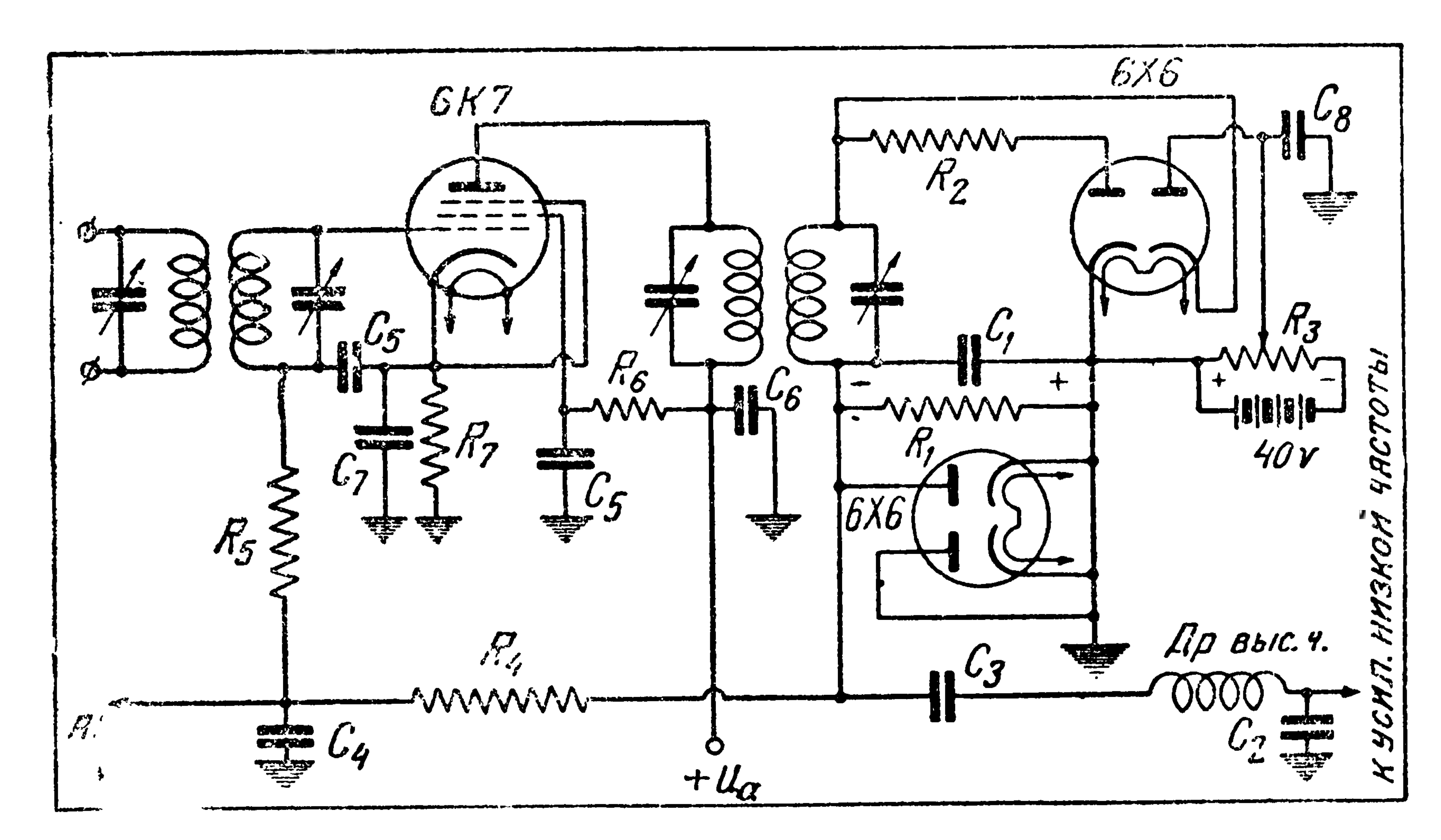



**Рис. 2.** $R_1 = 0{,}5$ MΩ, $R_2 = 500—1\,000$ Ω, $R_3 = 25\,000$ Ω, $R_4 = 0{,}5$ MΩ, $R_5$, $R_6 = 0{,}1$ MΩ, $R_7 = 350$ Ω; $C_1$, $C_2 = 100$ μμF, $C_8 = 10\,000$ μμF, $C_4$, $C_5$, $C_6$, $C_7$, $C_3 = 0{,}05$ μF

сигнала. Даже когда помеха по амплитуде вдвое больше сигнала, то это лишь немного ухудшает разборчивость передачи.

Однако амплитуда импульсов помех обычно в 10—20 раз больше амплитуды сигнала. Анализ показал также, что помимо свойств мембраны и дифузора на их продолжительность влияет постоянная времени развязывающих ячеек схемы. Импульсы шума, в десятки раз превышающие амплитуду сигнала, легко могут вызвать у одной или нескольких ламп сеточный ток и, благодаря наличию развязывающей ячейки, приемник после прекращения импульса медленно восстановит свой режим; если же импульсы часты, то приемник на долгое время теряет работоспособность.

Если бы удалось предотвратить перегрузку помехой каскадов приемника, а также устранить ударное возбуждение мембраны телефона или громкоговорителя, то проблему можно было бы считать в значительной степени разрешенной.

Идея Лемба заключается в том, что специальная схема «выключает» приемник на то время, которое длится импульс помехи, т. е. на 0,01 секунды. Такие периоды молчания не будут заметны для уха, даже если приемник будет выключаться часто, но время, требуемое для выключения и включения, должно быть сокращено до миллионных долей секунды.

Была выбрана добавочная схема регулировки слышимости, которая вступает в действие без всякой инерции при амплитудах, превышающих сигнал, т. е. при пиках шума.

На рис. 1 приведена схема такого «глушителя».

щения на сетку лампы 6Л7, работающей в качестве усилителя промежуточной частоты.

Вспомогательный каскад усиления требуется для того, чтобы работа лампы 6Л7 полностью прекратилась.

Аноды выпрямителя помех находятся под отрицательным потенциалом по отношению к катоду; перемещая движок потенциометра $R_8$, можно отрегулировать работу устройства таким образом, что выпрямитель будет давать импульсы только от тех помех, которые превышают по амплитуде сигнал, и, следовательно, приемник будет выключаться только этими импульсами.

Во время проверки схемы этого глушителя искусственно создавались настолько сильные помехи, что из-за них невозможно было принимать местные станции. Когда же включался глушитель, то оказывалось возможным принимать даже удаленные станции.

Особенно эффективен такой глушитель при приеме незатухающих колебаний, ибо в этом случае амплитуды приходящего сигнала постоянны и легко удаляются все помехи, превышающие сигнал.

При телефонном приеме глушитель менее эффективен, но все же приносит большую пользу.

В последнее время получает распространение еще одна схема борьбы с помехами. Она основана на принципе ограничения амплитудной характеристики, причем это ограничение регулируется или автоматически, или ручным способом.

Так например, если максимальная амплитуда, подводимая к детектору при пиках ме-

дуляции, равна 1 вольту, то детектор регулируется так, что он не будет детектировать амплитуды, превышающие 1 вольт и, следовательно, как бы ни был велик импульс помехи, он все равно продетектируется как сигнал, равный 1 вольту, и будет, следовательно, менее громок.

На рис. 2 изображена схема такого детектора, используемого в качестве второго детектора супергетеродина.

Левая половина верхнего двойного диода 6Х6 представляет детектор, с нагрузки которого (сопротивление $R_1$) снимается напряжение звуковой частоты, поступающее затем в низкочастотный усилитель.

В цепь этого же диода включено сопротивление $R_2$, значение которого станет ясно из дальнейшего изложения.

Правая часть диода вместе с батареей смещения образуют «шумовой затвор».

Нижний двойной диод 6Х6 позволяет «затвору» успешно работать даже при очень больших амплитудах помех.

Теория работы всего этого устройства очень проста.

Выпрямленное напряжение образует падение напряжения на сопротивлении $R_1$, причем знаки этого напряжения будут расположены так, как указано на рис. 2. Амплитуда этого напряжения изменяется соответственно модуляции приходящего сигнала.

Если ползунок сопротивления $R_3$ сдвинут к заземленному концу потенциометра (нет задерживающего напряжения), то начнет работать правый диод (выпрямитель) и напряжение, которое он образует на нагрузке $R_1$ будет по знаку равно напряжению от левого диода, а следовательно, не уменьшатся ни шум, ни сигнал.

Но если отодвинуть ползунок от заземленного конца, сейчас же анод правого диода получит отрицательный потенциал и все напряжения высокой частоты, не превышающие его по амплитуде, будут беспрепятственно детектироваться.

Правильную установку ползунка потенциометра соответственно напряжению сигнала найти очень легко. Настроившись на станцию, надо уменьшать смещение до тех пор, пока качество воспроизведения не начнет ухудшаться. После этого следует передвинуть ползунок немного назад.

После этого правильное положение можно считать найденным.

Сопротивление $R_2$ служит для того, чтобы сделать работу правой части диода более эффективной (сопротивление $R_2$ не входит в цепь правого диода) и несколько ослабить действие левого — сигнального — диода. Роль $R_2$ очень велика и правильный выбор его должен производиться экспериментально в пределах от 500 до 1 500 Ω. Так как в цепь сигнального диода (левого) включено $R_2$, то при больших амплитудах помех правый диод разовьет на сопротивлении $R_1$ большее напряжение, чем левый, и на $R_1$ появится положительное напряжение относительно земли, которое попадет в линию автоматической регулировки громкости.

Чтобы этого не получилось, в схему вводится второй диод — 6Х6, который замкнет положительный потенциал в тот момент, как он появится.

Описываемый глушитель помех не может устранить перегрузку высокочастотных каскадов приемника напряжением помех и не может, следовательно, предотвратить появление сеточных токов со всеми вытекающими отсюда последствиями. И все же он оказывает очень большую пользу. Автор берет на себя смелость утверждать это, ибо испытал эту схему и получил хорошие результаты.

При любых экспериментах со схемами глушителей помех нужно помнить, что они только тогда будут успешно работать, если низкочастотные каскады приемника достаточно хорошо защищены от проникновения высокой

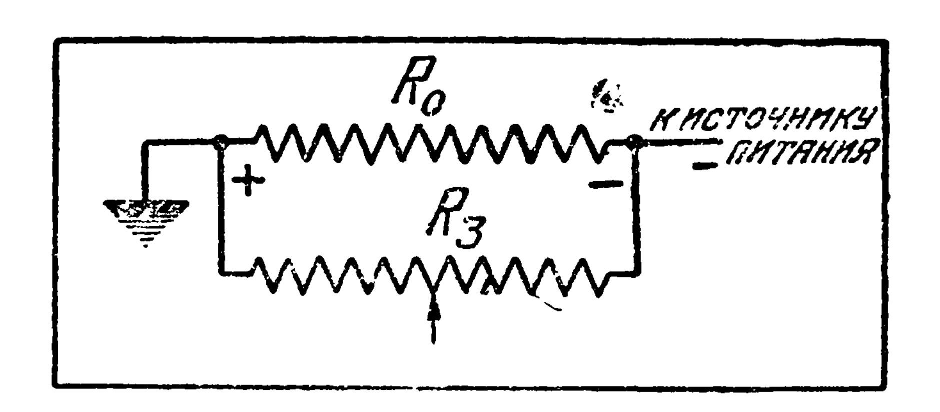



Рис. 3.

частоты. В противном случае ограничение амплитудной характеристики детектора принесет мало пользы, ибо детектирование помех с достаточным к.п.д. будет происходить в самих низкочастотных каскадах за счет нелинейности характеристик ламп.

Поэтому нужно предостеречь любителя от применения комбинированных ламп, совмещающих в одном баллоне и детекторную лампу, и усилительную (например двойной диод-пентод), ибо в этом случае за счет емкостных связей между электродами почти невозможно устранить проникновение высокой частоты из детекторной цепи в низкочастотную.

Следует предостеречь также от применения в цепи диода настроенного контура, так как в этом случае изменится частотная характеристика усилителя, ибо при передвижении движка потенциометра этот контур будет расстраиваться.

Если у радиолюбителя нет батареек, необходимых для смещения подаваемого на правый диод, то можно устроить автоматическое смещение, использовав общий анодный ток. Этот вариант рекомендуется только в том случае, если выходной каскад приемника работает в классе «А», а не в классе «В». В противном случае общий анодный ток приемника не будет величиной постоянной и, следовательно, напряжение на сопротивлении будет меняться.

Схема такого включения показана на рис. 3, где $R_0$ проволочное сопротивление, величина которого подбирается с таким расчетом, чтобы общий анодный ток обеспечил падение напряжения в 30—40 вольт.

$R_3$ — потенциометр, указанный в схеме рис. 2.

# Как наладить приемник прямого усиления

Л. К.

Прежде, чем приступать к налаживанию и регулировке приемников, следует усвоить некоторые общие методы, которые надо применять для ускорения работы. Бессистемное налаживание и регулировка отнимают очень много времени и могут дать хорошие результаты лишь случайно.

Проверять, налаживать и регулировать сразу весь приемник невозможно, эту работу надо производить по определенным частям приемника или его цепям, поэтому нужно уметь выделять отдельные части и цепи приемника.

## ОТДЕЛЬНЫЕ ЧАСТИ И ЦЕПИ ПРИЕМНИКА

Каждый приемник прямого усиления состоит в большинстве случаев из трех основных частей или каскадов: каскада усиления высокой частоты, детекторного каскада и каскада усиления низкой частоты. Подавляющее большинство современных приемников имеет один каскад усиления высокой частоты. Детекторный каскад в приемниках прямого усиления вообще может быть только один, каскад усиления низкой частоты тоже обычно бывает один, лишь немногие приемники имеют два каскада усиления низкой частоты.

В сетевых приемниках к этим каскадам присоединяется еще выпрямительный каскад, в батарейных же приемниках вместо выпрямителя к приемнику присоединяются источники питания — гальванические элементы или акумуляторы.

Мы будем рассматривать преимущественно сетевые приемники как наиболее распространенные. Схема нормального сетевого приемника типа 1-V-1 изображена на рис. 1.

В этом приемнике всего четыре лампы. Первые три лампы — $Л_1$, $Л_2$ и $Л_3$ — работают в приемно-усилительной части установки и четвертая лампа — $Л_4$ — работает в выпрямителе и является кенотроном.

Приемник состоит из трех каскадов. Первый каскад служит усилителем высокой частоты. В этом каскаде работает лампа $Л_1$. В его состав входят: два настраивающихся контура $L_1C_2$ и $L_2C_3$, антенный конденсатор $C_1$, цепь автоматического смещения, состоящая из постоянного сопротивления $R_3$ и конденсатора $C_2$ потенциометр, с которого снимается напряжение на экранную сетку, состоящий из двух сопротивлений $R_1$ и $R_2$ и конденсатора $C_4$, нагрузочный высокочастотный дроссель $Др_1$, развязывающая цепь, состоящая из сопротивления $R_4$ и конденсатора $C_7$, и конденсатор $C_6$, являющийся связующим звеном между каскадом усиления высокой частоты и детекторным каскадом. Принятые приемником и усиленные каскадом высокой частоты колебания создают падение напряжения на дросселе $Др_1$ и контуре $L_5C_9$.

Эти колебания напряжения передаются следующему каскаду.

Детекторный каскад состоит из лампы $Л_2$, настраивающегося контура $L_3C_9$; цепи обратной связи, состоящей из катушки $L_4$ переменного конденсатора $C_8$ и постоянного конденсатора $C_{10}$; гридлика, состоящего из конденсатора $C_{11}$ и сопротивления $R_5$; потенциометра экранной сетки, состоящего из сопротивлений $R_6$ и $R_8$ и конденсатора $C_{12}$; цепи граммофонного адаптера, состоящей из гнезд Ag, смещающего сопротивления $R_7$ и конденсатора $C_{13}$; дросселя высокой частоты $Др_2$; конденсатора $C_{14}$; развязывающей цепи $R_{10}$ $C_{16}$; нагрузочного сопротивления $R_9$ и конденсатора связи со следующим каскадом $C_{15}$. Каскад усиления низкой частоты состоит из лампы $Л_3$; утечки сетки $R_{11}$; цепи автоматического смещения, состоящей из сопротивления $R_{13}$ и конденсатора $C_{18}$, цепи подачи напряжения на экранную сетку, состоящей из сопротивления $R_{12}$ и конденсатора $C_{17}$, выходного трансформатора $Тв$ и цепи тонконтроля, состоящей из постоянного конденсатора $C_{19}$ и переменного сопротивления $R_{14}$. К этому же каскаду можно отнести и громкоговоритель $Гр$ с двумя катушками: катушкой подмагничивания $L_5$ и звуковой катушкой $L_6$.

Выпрямитель состоит из кенотрона $Л_4$, силового трансформатора $Тс$, дросселя фильтра $Др_3$, конденсаторов фильтра $C_{20}$ и $C_{21}$ и сетевого выключателя $Вк$.

В приемнике можно выделить также отдельные цепи. К таким цепям относится, например, цепь накала ламп, в состав которой входят обмотка накала $IV$ трансформатора $Тс$ и провода, идущие от этой обмотки к нитям ламп, вернее — к соответствующим гнездам ламповых панелей. Цепь плюса высокого напряжения начинается у выхода выпрямителя, обозначенного на рис. 1 знаком +, направляется к выходному трансформатору $Тв$ сопротивлению $R_{12}$, сопротивлению $R_{10}$ и через него, а также через сопротивление $R_9$ и дроссель $Др_2$ к аноду детекторной лампы, через сопротивление $R_8$ к экранной сетке лампы $Л_2$ и т. д. В общем эта цепь начинается у выхода выпрямителя и оканчивается у анодов и экранных сеток ламп, работающих в приемнике.

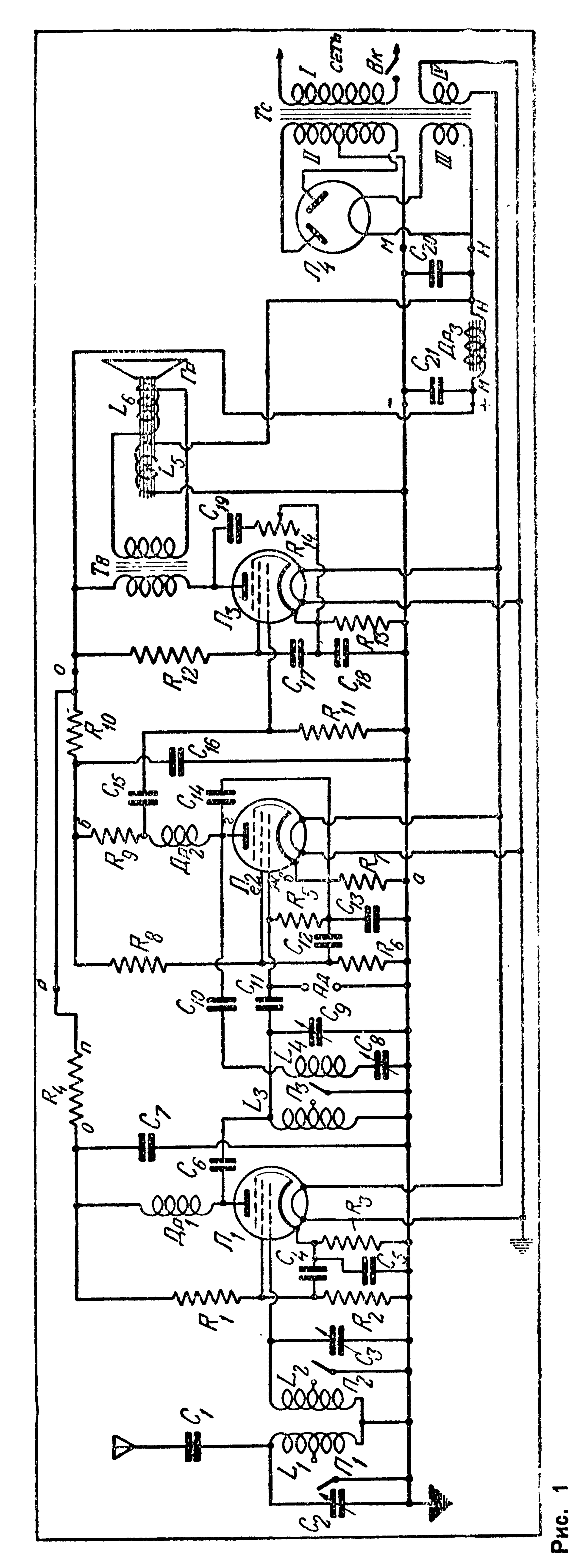


Рис. 1

Цепь минуса высокого напряжения начинается у выхода выпрямителя, обозначенного знаком (—) и далее совпадает с цепью земли. Кроме того в эту цепь входят все соединительные провода и детали, через которые цепь земли соединяется с катодами ламп. Таким образом, например, у лампы Л в эту цепь входят сопротивление $R_{13}$, у лампы $Л_2$ — сопротивление $R_7$ и т. д.

Умение отчетливо представлять себе те основные части, на которые делится приемник и его отдельные цепи, имеет весьма большое значение для быстрого завершения налаживания и регулировки приемника. Например, в процессе налаживания приемников очень часто приходится разыскивать различные неисправности и ошибки, допущенные при монтаже. Бессистемные поиски таких неисправностей всегда отнимают очень много времени. Гораздо быстрее и проще производить поиски ошибок, деля приемник на отдельные самостоятельные части и цепи. Приведем для пояснения один пример.

Предположим, что собранный приемник отказывается работать. В этом случае прежде всего следует установить, какие именно каскады приемника работают и какие нет. Для первой проверки можно грубо разделить приемник «пополам», т. е. на высокочастотную и низкочастотную части. С этой целью к детекторной лампе присоединяется граммофонный адаптер и проигрывается пластинка. Если при таком проигрывании звук в громкоговорителе получится, то будет совершенно очевидно, что второй и третий каскады приемника работают, а неисправен, следовательно, первый каскад. Поэтому для поисков ошибки можно будет ограничиться проверкой деталей и цепей первого каскада, что, конечно, можно проделать быстрее, чем проверку всего приемника.

Точно так же, если, например, будет установлено, что первый каскад не работает вследствие того, что на анод его лампы не подается напряжение, то придется проверять только ту цепь, по которой это анодное напряжение доходит до лампы. В данном случае надо будет проверить дроссель $Др_1$, сопротивления $R_4$ и $R_3$, а также соединительные провода между анодом и катодом лампы, этими деталями и выходом выпрямителя. Такие систематизированные поиски быстро дадут результаты, и повреждение или ошибка будет обнаружена.

## ИЗМЕРЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЙ

Кроме умения правильно выделять из схемы приемника отдельные самостоятельные части и цепи, весьма важно также уметь правильно измерять в приемнике все постоянные напряжения, подаваемые на электроды его ламп. Эти измерения преследуют двоякую цель. Во-первых, при помощи измерений устанавливается нужный режим работы ламп и, во-вторых, пользуясь измерительным прибором, можно быстро и просто находить неисправности в цепях питания ламп, а также и в различных других цепях приемника и его отдельных деталях.

Для производства всех подобных измерений любителю нужно иметь один измеритель-

ный прибор — высокоомный вольтметр. Такие вольтметры легко изготавливаются из имеющихся в продаже гальванометров путем включения последовательно с ними соответствующим образом подобранных высокоомных сопротивлений и последующей градуировки прибора. Такой высокоомный вольтметр при налаживании и регулировке приемника иметь совершенно необходимо, и все последующее изложение будет построено в расчете на то, что такой прибор у любителя есть. Для многих работ, связанных с налаживанием приемников, пригодны и более грубые, т .е. менее высокоомные, вольтметры, но для установления правильного режима ламп нужен именно весьма высокоомный вольтметр, обычными вольтметрами даже лабораторного типа пользоваться для этих целей нельзя.

Одной из самых распространенных деталей приемника являются сопротивления. Сопротивления в том или ином виде можно найти в любой цепи приемника. Иногда эти сопротивления имеются в своем, так сказать, «чистом виде», т. е в виде химических (коксовых) или же проволочных сопротивлений, являющихся самостоятельными деталями приемников. В других же случаях они не являются самостоятельными деталями. Например обмотки дросселей высокой и низкой частот, трансформаторов и пр. всегда обладают омическим сопротивлением, подчас весьма значительным.

Через все эти сопротивления, находящиеся в цепях приемников, протекает электрический ток и создает в них определенное падение напряжения, величина которого зависит от величины сопротивления и силы тока. Это обстоятельство приходится учитывать при производстве измерений.

Подтвердим это примером. Предположим, что мы хотим измерить напряжение на аноде детекторной лампы, т. е. лампы $Л_2$ Если для этой цели присоединить высокоомный вольтметр к точкам *а* и *б*, то вольтметр покажет напряжение большее, чем то, которое в действительности существует между анодом и катодом лампы. Об'ясняется это тем, что в данном случае показания вольтметра будут равны сумме падений напряжения на лампе $Л_2$ (между ее анодом и катодом), на сопротивлениях $R_7$ и $R_8$, а также на дросселе $Др_2$ Особенно исказит результат измерений падение напряжения на сопротивлении $R_7$, так как величина этого сопротивления обычно бывает равна нескольким десяткам тысяч омов и падение напряжения на нем может значительно превысить сотню вольт. Величины падений напряжения на сопротивлении $R_8$ и дросселе $Др_2$ не так велики, но в общем, в сумме они могут привести к ошибке вольт, примерно, на десять.

Таким образом совершенно очевидно, что для измерения напряжения на аноде лампы $Л_2$ нельзя присоединять вольтметр к точкам *а* и *б*, так как в этом случае показание вольтметра будет весьма значительно отличаться от истины. Показания вольтметра будут соответствовать действительности только в том случае, если он присоединен непосредственно к аноду и к катоду лампы. Следовательно, для измерения напряжения на аноде лампы $Л_2$ нужно присоединить вольтметр к точкам *в* и *г*.

Присоединение вольтметра не к тем точкам схемы, к каким следует, может вообще ввести в заблуждение относительно наличия напряжения в какой-либо из цепей. Например, очень часто, желая измерить напряжение на аноде лампы, присоединяют вольтметр одним выводом к аноду лампы, а другим к земле. Такой способ присоединения вольтметра, на первый взгляд, представляется вполне допустимым, так как напряжение в смещающих сопротивлениях, находящихся между катодом лампы и землей, бывает очень невелико и поэтому ошибка при таком способе измерения кажется ничтожной.

В действительности же при подобном присоединении вольтметра вообще нельзя судить о том, есть на аноде лампы напряжение или нет. Посмотрев на схему (рис. 1), нетрудно убедиться в том, что при обрыве в сопротивлении $R_7$ вольтметр, присоединенный для измерения анодного напряжения лампы $Л_2$ к ее аноду и земле, покажет почти полное напряжение, даваемое выпрямителем, а на самом деле на аноде лампы $Л_2$ никакого напряжения не будет, так как ее катод вследствие обрыва в сопротивлении $R_7$ не имеет соединения с минусом высокого напряжения. Такие обрывы могут, разумеется, произойти не обязательно в сопротивлении. Они могут иметь место в соединительных проводах, в местах спайки и пр.

Поэтому, как мы уже говорили, для измерения напряжения на электродах ламп, надо присоединять вольтметр непосредственно к этим электродам, а именно один из выводов вольтметра к катоду, а другой к тому электроду, напряжение на котором измеряется. Таким образом, для измерения напряжения на аноде лампы $Л_2$ надо присоединить вольтметр к точкам *в* и *г*, для измерения напряжения на экранной сетке — к точкам *в* и *е*, для измерения отрицательного смещения на управляющей сетке — к точкам *в* и *ж*.

При измерении величин отрицательного напряжения (смещения) на управляющих сетках ламп следует иметь в виду, что непосредственное присоединение вольтметра к выводу сетки и к катоду лампы допустимо только в тех случаях, когда в цепи смещения нет развязывающих сопротивлений и сопротивление утечки сетки мало. Если такое развязывающее сопротивление есть и сопротивление утечки сетки велико, то вследствие их присутствия при измерении может произойти ошибка. Для пояснения обратимся к рис. 2. На этом рисунке показана цепь автоматического смещения лампы с развязывающим сопротивлением $R_p$. Из схемы видно, что если для измерения величины отрицательного напряжения на управляющей сетке этой лампы присоединить вольтметр к сетке и к катоду лампы, т. е. к точкам *в* и *ж*, ток, который потребляет на себя вольтметр, должен будет пройти через сопротивления $R_y$ и $R_p$ Хотя ток, потребляемый вольтметром очень мал, но при больших величинах сопротивлений $R_y$ и $R_p$ показание вольтметра не будет в точности соответствовать действительной величине отрицательного смещения на сетке лампы.

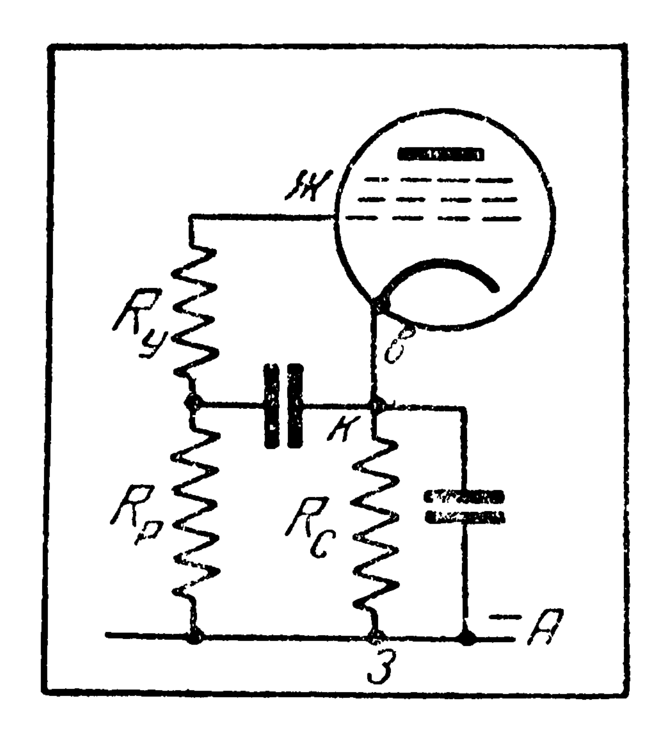



Рис. 2

Поэтому вольтметр присоединяется к зажимам смещающего сопротивления ($R_c$ на рис. 2), т. е. к точкам *к* и *з*. Такое измерение покажет величину падения напряжения на этом сопротивлении. После этого, для того чтобы убедиться в том, что это напряжение доходит до сетки, следует присоединить вольтметр к сетке и к катоду лампы. Отклонение стрелки вольтметра в данном случае будет свидетельствовать о том, что напряжение до сетки доходит, но величину этого напряжения следует считать равной тому показанию вольтметра, которое получилось при присоединении его непосредственно к концам сопротивления $R_c$. При присоединении же к точкам *в* и *ж* стрелка вольтметра отклонится на несколько меньший угол, чем при присоединении к точкам *к* и *з* другими словами, вольтметр покажет напряжение, меньшее действительного.

Для измерения напряжения, даваемого выпрямителем, вольтметр следует присоединять непосредственно к выходу выпрямителя, т. е. к точкам, обозначенным на рис. 1 знаками + и —. Если вольтметр присоединить к каким-либо другим точкам схемы, то он покажет не напряжение выпрямителя, а напряжение, существующее между этими точками. Например, вольтметр, присоединенный к точкам *а* и *б*, покажет напряжение, действующее именно между этими точками. Оно будет равно напряжению выпрямителя минус падение напряжения в сопротивлении $R_{10}$, происходящее за счет прохождения через него анодного тока лампы $Л_2$ и тока ее экранной сетки.

Очень часто приходится измерять величины падения напряжения в отдельных деталях. Для таких измерений следует присоединять вольтметр параллельно этим деталям. Например, для определения величины падения напряжения в дросселе фильтра $Др_3$ надо вольтметр присоединить параллельно дросселю, т. е. присоединить его к точкам *к* и *м*. Соответственно с этим для измерения величины падения напряжения в сопротивлении $R_4$ следует вольтметр присоединить к его концам — к точкам, обозначенным на рис. 1 буквами *о* и *п*.

При всех измерениях напряжения следует пользоваться такой шкалой вольтметра, при которой показания получаются примерно на середине его шкалы. Таким образом, если у вольтметра есть шкалы до 200 и до 600 вольт, а надо измерить напряжение около 100 вольт, то следует пользоваться 200-вольтовой шкалой.

При налаживании и при регулировке приемников вольтметром приходится пользоваться не только для производства измерений, но и для проверки целости цепей. Для этой цели последовательно соединяются вольтметр и какой-либо источник тока, например батарейки от карманного фонаря. Если концы такой испытательной цепи замкнуть накоротко, то по цепи потечет ток, который и будет отмечен вольтметром. Присоединяя концы прибора к различным деталям или цепям приемника, можно определить их целость. Совершенно очевидно, например, что если концы прибора присоединить к конденсатору, то стрелка вольтметра не должна отклоняться, так как исправный конденсатор не должен пропускать постоянный ток. Отклонение стрелки вольтметра в этом случае будет свидетельствовать о том, что конденсатор испорчен, он или пробит, или же в нем есть большая утечка. При присоединении концов прибора к сопротивлению стрелка вольтметра должна отклониться, если стрелка не отклонится, то это будет означать, что в сопротивлении имеется обрыв. Точно так же можно испытывать не отдельные детали, а целые цепи приемника.

Очень часто для определения целости цепей и для нахождения неисправности можно пользоваться вольтметром без дополнительного источника тока. Приведем пример. Пусть при измерении напряжения на аноде лампы $Л_1$ оказалось, что анодное напряжение на этой лампе отсутствует. Если при этом выпрямитель напряжение дает, то, следовательно, где-то в цепи между анодом первой лампы и выпрямителем имеется обрыв. Для нахождения обрыва поступают так: минусовый вывод вольтметра присоединяется к катоду лампы, а плюсовым выводом поочередно прикасаются к различным частям цепи, соединяющей анод первой лампы с плюсом выпрямителя. При присоединении плюсового вывода вольтметра к аноду лампы $Л_1$ стрелка вольтметра не отклоняется, следовательно, ток по цепи не проходит. Затем плюсовый вывод вольтметра присоединяется к точке *о*, т. е. к левому на рис. 1 концу сопротивления $R_4$. Если в этом случае стрелка вольтметра отклонится, то это укажет на обрыв в дросселе $Др_1$ или же в соединительных проводах между дросселем и анодом лампы или между дросселем и сопротивлением $R_4$.

Само собой разумеется, что производить испытания, пользуясь вольтметром и отдельным источником тока, надо при выключенном приемнике для того, чтобы при этом в цепях приемника не действовали никакие другие напряжения, кроме напряжения этого отдельного источника тока. Испытания же при помощи одного вольтметра надо производить при включенном приемнике, иначе вольтметр вообще показывать ничего не будет.

Более подробно рассматривать методы использования высокоомного вольтметра мы не будем, так как приведенных примеров достаточно для того, чтобы радиолюбитель самостоятельно разобрался во всех практических случаях.

# КЕНОТРОНЫ 5Ц4 и ВО-255

К. И. ДРОЗДОВ

Лампы 5Ц4 и ВО-255 являются наиболее новыми кенотронами из всех, выпущенных нашей промышленностью. Эти кенотроны предназначены для питания приемно-усилительной аппаратуры. Кенотроны 5Ц4 и ВО-255 совершенно идентичны в электрическом отношении. В конструктивном отношении разница состоит в том, что 5Ц4 имеет металлический баллон (кожух), а ВО-255 — стеклянный.

Основным достоинством кенотрона 5Ц4 являются его малые габариты, обусловливаемые, как у всех металлических ламп, наличием стального кожуха и плоской конструкцией донышка. На рис. 1 показаны линейные размеры кенотрона 5Ц4. Его высота не превышает 82,5 мм, а максимальный диаметр — около 33,3 мм. Он имеет такие же габариты, что и выходные лампы металлической серии 6Н7 и 6Ф6.

Недостатком кенотрона 5Ц4 является его сильный нагрев при работе. Он нагревается до температуры около 140°. Прикосновение к кенотрону 5Ц4 вызывает ожог. При конструировании аппаратуры нужно обязательно учитывать эту особенность кенотрона 5Ц4. Должны быть обеспечены сотоветствующие условия для циркуляции воздуха вокруг кенотрона и вокруг близко расположенных от него нагревающихся деталей. Многие американские фирмы, в целях предохранения от ожога, накрывают кенотрон в приемниках и усилителях перфорированным металлическим чехлом, что сводит почти к нулю его преимущества.

Вообще металлические лампы имеют ряд неоспоримых преимуществ по сравнению со стеклянными. Однако сильный нагрев металлических кенотронов и связанные с этим ухудшение вакуума и эксплоатационные неудобства, оправдывают в ряде случаев (например в стационарных устройствах) замену металлических кенотронов стеклянными.

Кенотроны 5Ц4 и ВО-255 имеют по два идентичных анода, т. е. они предназначены для работы в двухполупериодной схеме выпрямления.

Основные электрические данные этих кенотронов следующие:

Выпрямленный ток . . . . . . . 125 mA max
Напряжение накала . . . . . . . . 5 V
Ток накала . . . . . . . . . . . . . . 2 A
Эффективное напряжение на одном аноде . . . . . . . . . . . . . 400 V max
Допустимое обратное напряжение . . . . . . . . . . . . . . 1 100 V max

Из этих данных видно, что описываемые кенотроны могут применяться для питания анодных цепей многоламповых приемников, а также для питания усилителей при общем потребляемом токе анодной цепью не свыше 125 mA. В том случае, если ток, забираемый от выпрямителя, превышает 125 mA, можно применить два кенотрона 5Ц4 или ВО-255, включенных в параллель. При этом рекомендуется соединять параллельно аноды каждой лампы.

Сравним эти кенотроны с распространенными у нас кенотронами ВО-116, ВО-188 и ВО-125. В табл. 1 приведены данные мощности накала и выпрямленного тока сравниваемых кенотронов.

Таблица 1

| Тип кенотрона | Мощность накала $P_f$ W | Выпрямленный ток $I_0$ mA |
|---|---|---|
| 5Ц4 и ВО-255 . . . | 10 | 125 |
| ВО-116 . . . . . . | 8 | 130 |
| ВО-188 . . . . . . . | 8,8 | 150 |
| ВО-125 . . . . . . . | 2,7 | 50 |

Из этой таблицы видно, что наиболее мощным является кенотрон типа ВО-188. От него можно получить выпрямленный ток до 150 mA Наименьший выпрямленный ток (50 mA) дает кенотрон ВО-125. Кенотроны ВО-116 и 5Ц4 (а также ВО-255) по своим электрическим данным почти совершенно одинаковы. Поэтому, там, где применяется конотрон ВО-116, могут применяться и новые кенотроны 5Ц4 и ВО-255.

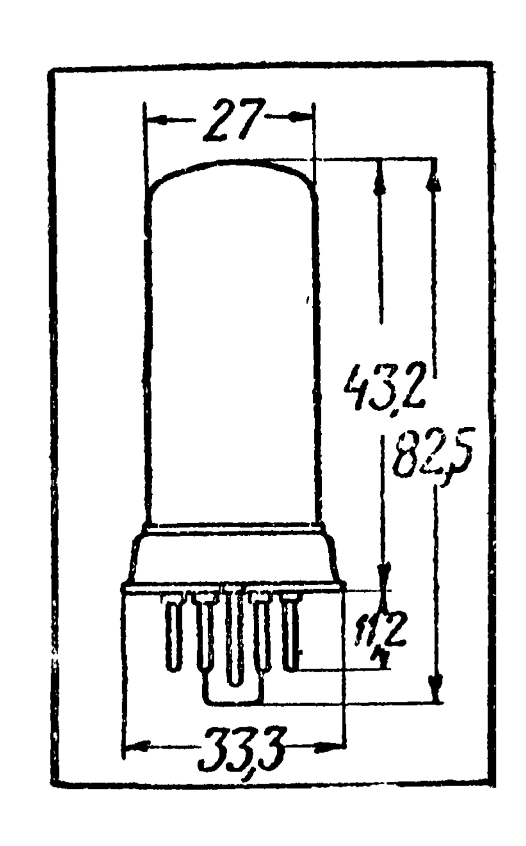


Рис. 1

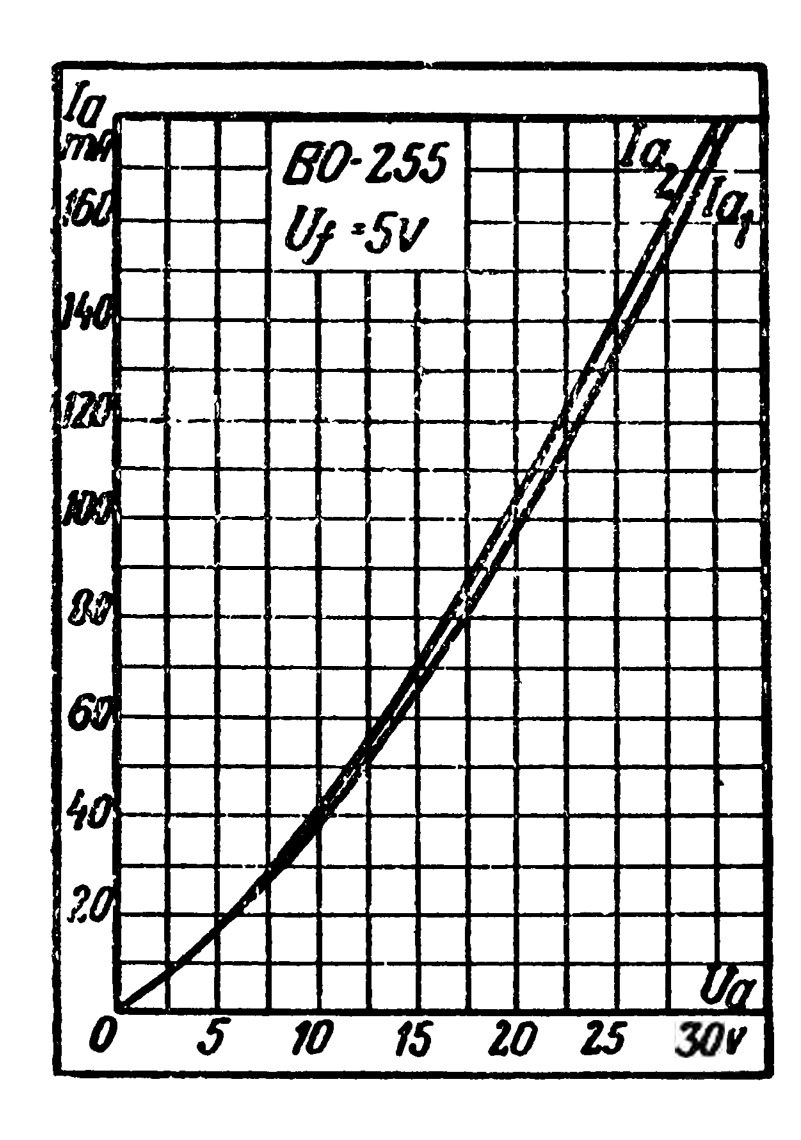



Рис. 2

Наибольшую мощность накала имеют лампы 5Ц4 и ВО-255. Данное обстоятельство об'ясняется тем, что в обеих этих лампах применены подогревные катоды. При подогревном катоде возрастает крутизна характеристики кенотрона и, следовательно, уменьшается падение напряжения внутри лампы. Кроме того применение подогревного катода вызвано желанием получить одинаковое время прогрева приемо-усилительных ламп и кенотрона. Это удлиняет срок службы ламп и предохраняет конденсаторы фильтра выпрямителя от пробоя.

При выборе кенотрона необходимо прежде всего знать требуемое напряжение на выходе выпрямителя, в котором этот кенотрон будет работать, и величину тока нагрузки, т. е. суммарный ток, потребляемый анодными цепями всех ламп приемника или усилителя, цепями экранных сеток всех ламп и возбуждением динамика (если катушка возбуждения присоединена параллельно клеммам выпрямителя).

В большинстве случаев анодное напряжение приемо-усилительных ламп не превышает 250—300 V. Для двухполупериодной схемы величина обратного напряжения в 3,14 раза больше выпрямленного напряжения. Допустимое обратное напряжение для кенотронов 5Ц4 и ВО-255 равно 1 100 V. Это значит, что данные кенотроны могут вполне спокойно работать в выпрямительных схемах с выходным напряжением 300 V. Напомним, что при расчете величины обратного напряжения важно знать выпрямленное напряжение на входе, но не на выходе фильтра. Напряжение на выходе фильтра будет всегда меньше, чем на входе, вследствие падения части выпрямленного напряжения в дросселе.

Величина переменного напряжения на клеммах вторичной обмотки трансформатора выпрямителя определяется, исходя из требуемого напряжения на выходе фильтра с учетом падения напряжения в дросселе фильтра и в кенотроне. Падение напряжения в дросселе фильтра и в обмотке возбуждения динамика (если эта обмотка включается последовательно в цепь высокого напряжения) обычно не превышает 50 ÷ 70 V. Падение напряжения внутри кенотрона 5Ц4 (или ВО-255) невелико. На рис. 2 представлен график, показывающий величину выпрямленного тока (для каждого анода в отдельности) в зависимости от напряжения, приложенного между анодом и катодом. Мы видим, что при выпрямленном токе 125 mA падение внутри кенотрона не превышает 25 V. Такого, сравнительно небольшого, падения напряжения удалось достигнуть за счет сокращения расстояния между анодом и катодом.

Заметим, что если в приемнике, или в усилителе применяется автоматическое смещение и сопротивления смещения включаются в катодные цепи, то при определении величины требуемого выпрямленного напряжения необходимо учитывать величину напряжения смещения. Напряжение смещения суммируется с анодным напряжением и в результате получается величина требуемого напряжения на выходе фильтра выпрямителя. Наибольшее напряжение смещения имеют лампы оконечного каскада, поэтому только это напряжение и нужно учитывать.

При подсчете необходимых выпрямленных напряжений и токов в устройствах с металлическими лампами можно пользоваться таблицей 2.

От кенотрона 5Ц4 (или ВО-255) можно питать приемники и усилители, имеющие до 10—12 ламп. Кенотрон 5Ц4 работает в выпрямительном устройстве приемников 6НГ-1, СВД-М и радиолы Д-11.

Лампы усиления высокой частоты и лампа, усиливающая напряжение низкой частоты не составляют большой нагрузки выпрямителя. Оконечные же лампы, в частности, лампа 6Л6, потребляют значительный анодный ток. В том случае, если в оконечном каскаде включены 4 лампы 6Ф6, две лампы 6Н7 или две лампы 6Л6, рекомендуется для питания оконечного каскада применять отдельный выпрямитель, работающий на газотроне. Дело в том, что мощные оконечные каскады работают обычно в режимах АВ или В. В этих режимах постоянная составляющая анодного тока все время изменяется по величине, что вызывает колебания анодного напряжения и, следовательно, нелинейные искажения.

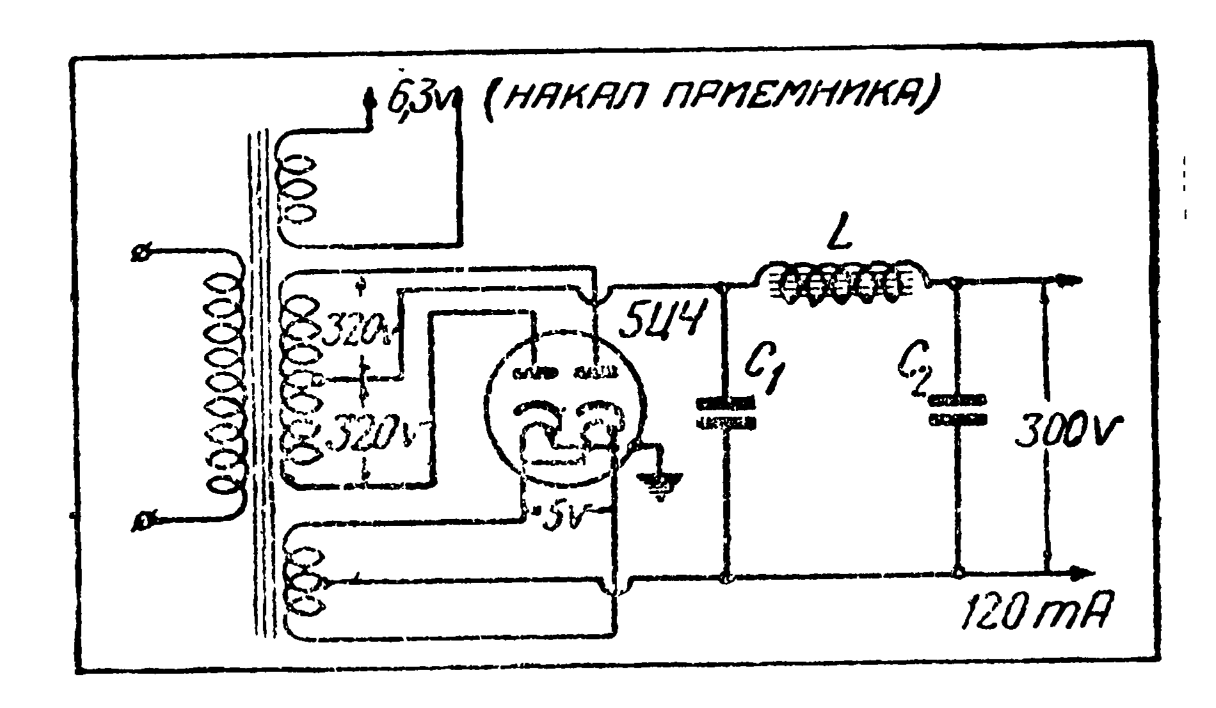



Рис. 3

Таблица 2

| Тип лампы | Применение | Анодное напряжение $U_a$ V | Напряжение экранной сетки $U_{(g)}$ V | Напряжение смещения $U_g$ V | Анодный ток $I_a$ mA | Ток экранной сетки $I_g$ mA | Сумарный катодный ток |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6А8 | Пентагрид-конвертер | 250 max | 100 | — 3 min | 3,3 | 3,2 | 11[1]) |
| 6Л7 | Пентагрид-микшер | 250 max | 150 | — 6 min | 3,3 | 9,2 | 12,5 |
| 6К7 | Пентод в. ч. | 250 max | 100 | — 3 min | 7,0 | 1,7 | 8,7 |
| 6Ж7 | Пентод в. ч. | 250 max | 100 | — 3 | 2,0 | 0,5 | 2,5 |
| 6Ф5 | Триод н. ч. | 250 max | — | — 2 | 0,9 | — | 0,9 |
| 6С5 | Триод н. ч. | 250 max | — | — 8 | 8 | — | 8 |
| 6Р7 | Двойной диод-триод | 250 max | — | — 9 | 9,5 | — | 9,5 |
| 6Q7 | Двойной диод-триод | 250 max | — | — 3 | 1,1 | — | 1,1 |
| 6Н7 | Двойной триод кл. В. | 300 max | — | 0 | 125 (пиковое значение) | — | 130[2]) (пиковое значение) |
| 6Ф6 | Триод кл. А (оба анода в параллель) | 300 max | — | — 7 | 8 | — | 8 |
| | Пентод н. ч. кл. А | 315 max | 315 max | —22 | 42 | 8 | 50 |
| | Пентод н. ч. (две лампы) кл. $AB_2$ | 375 max | 250 max | —30 | 60 | 10 | 70 (при отсутствии сигнала) |
| | Триод н. ч. кл. А (экр. сетка соединена с анодом) | 250 | — | —20 | 31 | — | 31 |
| 6Л6 | Тетрод н. ч. (одна лампа) | 300 | 200 | —18 | 55 | 5 | 60 |
| | Тетрод н. ч. (две лампы) кл. $AB_1$ | 400 max | 300 max | —25 | 130 | 16 | 146 |

[1]) Сюда входит ток анода и ток сетки гетеродина.

[2]) Среднее значение тока на каждый триод не превышает 40 mA.

При питании от газотронного выпрямителя нелинейные искажения, вносимые по этой причине оконечным каскадом, будут меньше, так как напряжение на клеммах газотронного выпрямителя почти не зависит от тока нагрузки. Из имеющихся газотронов для таких выпрямителей может быть использован газотрон ВГ-161. Недостатком этого газотрона является то, что он одноанодный. В ближайшее время у нас предположен выпуск газотрона 83 (американского типа). Газотрон 83—двуханодный, он позволяет получить выпрямленный ток до 250 mA.

Схема включения кенотрона 5Ц4 в выпрямленном устройстве показана на рис. 3. Фильтр рекомендуется делать П-образный. Хорошие результаты в отношении фильтрации дает включение дросселя, имеющего индуктивность порядка 20 ÷ 30 H и включение входного и выходного конденсаторов емкостью по 8—10 μF каждый. Из фабричных дросселей может быть использован дроссель МД-7 или катушка возбуждения динамика (с небольшим сопротивлением). Конденсаторы в фильтре лучше всего применять электролитические. Электролитические конденсаторы, особенно выходной конденсатор фильтра, рекомендуется шунтировать конденсаторами БИК небольшой емкости. Это улучшает работу приемника на коротких волнах.

Так как кенотрон 5Ц4 (и ВО-255) обладает сравнительно малым внутренним сопротивлением, то фильтр выпрямителя может начинаться и с дросселя, т. е. может не иметь конденсаторов на входе.

Табл. 3 иллюстрирует зависимость выпрямленного напряжения от выпрямленного тока для случая, когда фильтр выпрямителя, работающего на кенотроне 5Ц4 (или ВО-225), начинается с дросселя.

В этом случае выпрямленное напряжение на входе фильтра ($V^0$) для любых токов нагрузки меньше переменного напряжения, прикладываемого к каждому аноду.

Включение на входе фильтра емкости повышает среднее значение выпрямленного напряжения.

Таблица 3

| Выпрямленный ток $I_0$ mA | Эффективное напряжение на один анод | | | |
|---|---|---|---|---|
| | $U_{aeff}$ = 250 V | $U_{aeff}$ = 300 V | $U_{aeff}$ = 350 V | $U_{aeff}$ = 400 V |
| | Выпрямленное напряжение | | | |
| | $U_0$ V | $U_0$ V | $U_0$ V | $U_0$ V |
| 40 | 210 | 255 | 305 | 345 |
| 80 | 200 | 245 | 295 | 335 |
| 120 | 195 | 240 | 285 | 330 |

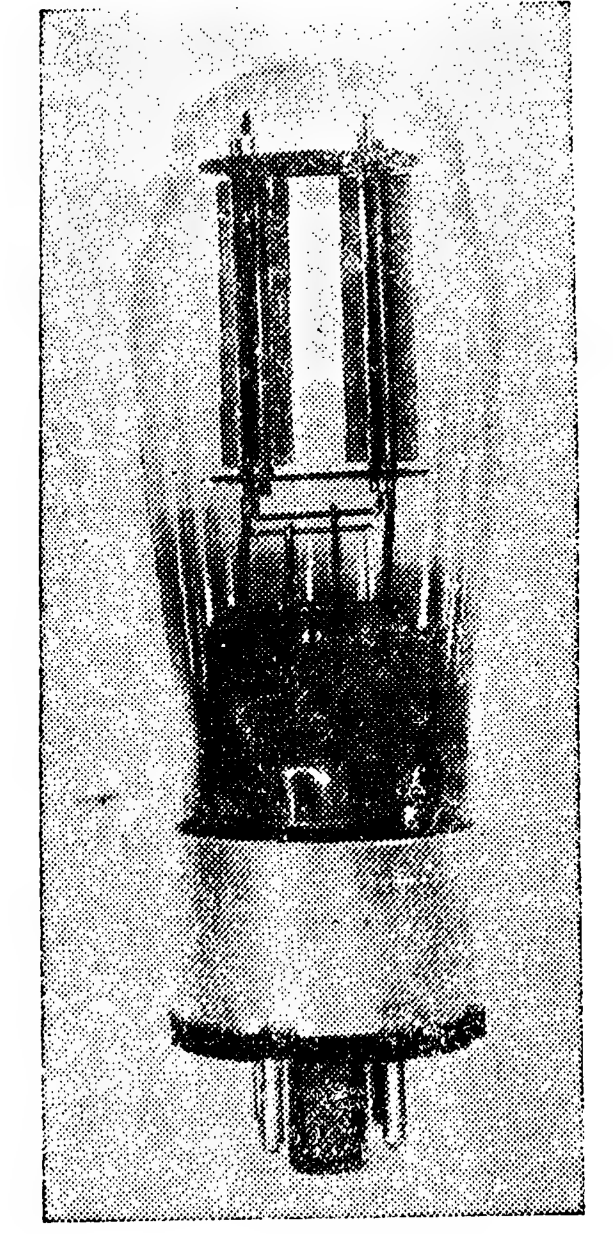


Рис. 4

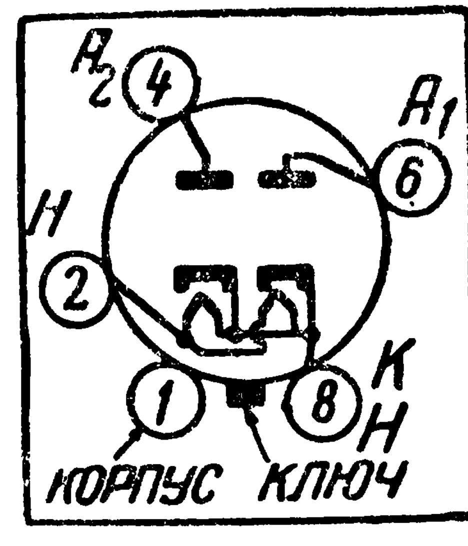



Рис. 5

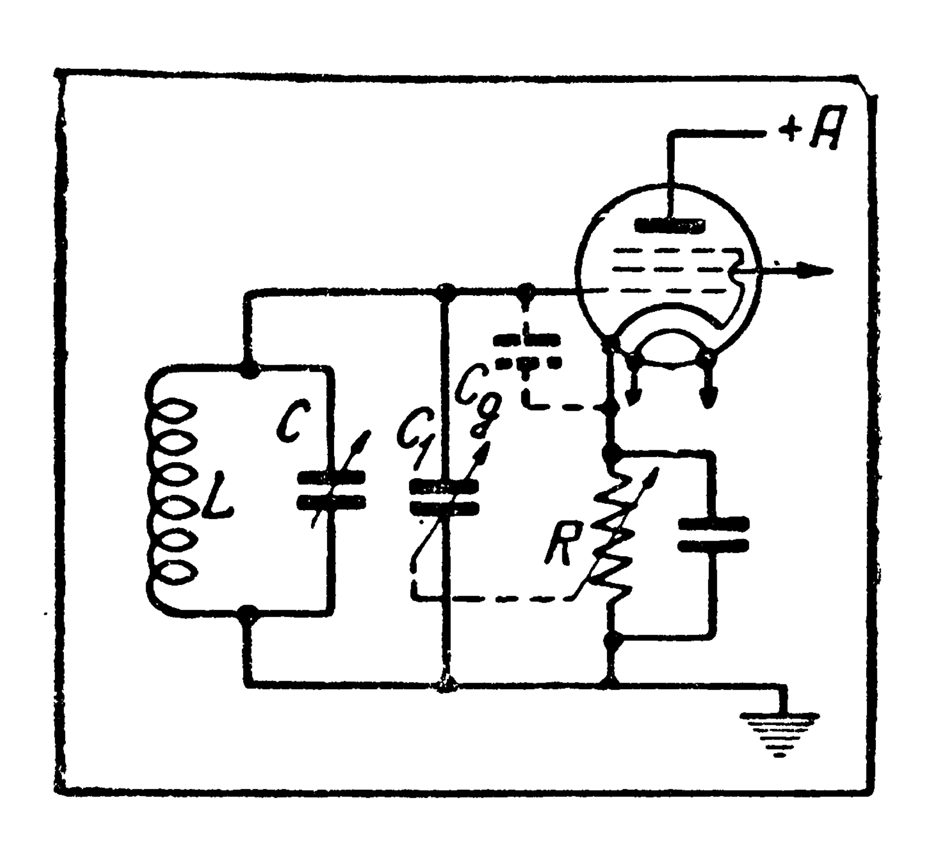
Табл. 4 иллюстрирует ту же зависимость, что и табл. 3, для случая, когда фильтр выпрямителя начинается с емкости ($C_1$ = 8 μF).

Таблица 4

| Выпрямленный ток $I_0$ mA | Эффективное напряжение на один анод | | | |
|---|---|---|---|---|
| | $U_{aeff}$ = 250 V | $U_{aeff}$ = 300 V | $U_{aeff}$ = 350 V | $U_{aeff}$ = 400 V |
| | Выпрямленное напряжение | | | |
| | $U_0$ V | $U_0$ V | $U_0$ V | $U_0$ V |
| 40 | 320 | 375 | 455 | 520 |
| 80 | 295 | 360 | 430 | 500 |
| 120 | 275 | 340 | 405 | 470 |

# КОРРЕКЦИЯ НАСТРОЙКИ

В английском журнале „Wireless World" приведена схема, с помощью которой осуществляется коррекция настройки коротковолнового приемника или генератора. Как известно, к емкости $C$ контура $LC$ оказывается параллельно присоединенной емкость сетка-катод лампы. При регулировке громкости путем изменения величины сопротивления автоматического смещения меняется емкость сетка-катод лампы (эффект Миллера). Это приводит к расстройке контура и, следовательно, к искажениям. Чтобы избавиться от этого явления, ручка регулятора громкости (сопротивления $R$) спаривается с небольшим конденсатором переменной емкости $C_1$,




включенным параллельно колебательному контуру. При вращении ручки сопротивления $R$ одновременно изменяется и величина емкости $C_1$, причем характер изменения таков, что настройка колебательного контура сохраняется постоянной.

**С. Б.**

---

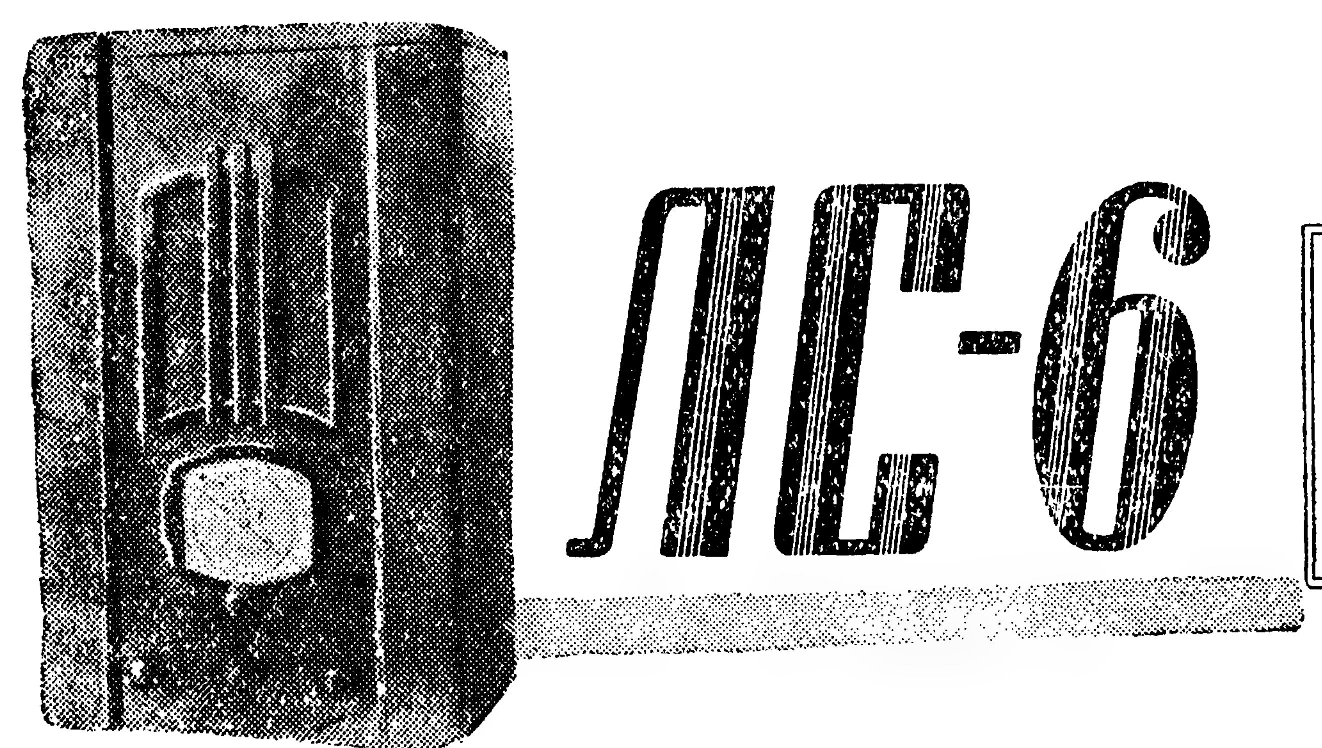
Данных силового трансформатора выпрямительного устройства на кенотронах 5Ц4 и ВО-255 мы не приводим, так как этот вопрос был освещен в № 8 и подробно в № 12 журнала за этот год.

Внешний вид стеклянного кенотрона ВО-255 показан на фотографии рис. 4. Его высота — 130 мм и наибольшая ширина баллона — 42 мм (колба от лампы УБ-152).

Кенотрон ВО-255 снабжен стандартным основанием цоколя металлической лампы. Основание цоколя скреплено с баллоном лампы посредством металлической муфты, ясно видимой на фотографии.

Цоколевка кенотрона 5Ц4 показана на рис. 5. Цоколевка стеклянного кенотрона та же, только имеется одна холостая ножка, которая в металлической лампе служит выводом от корпуса.

Стоимость кенотронов 5Ц4 и ВО-255 одинакова — 12 р. 95 к.



# ЛС-6 ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ ШЕСТИЛАМПОВЫЙ СУПЕР

ЛАБОРАТОРИЯ ЖУРНАЛА «РАДИОФРОНТ»

Лабораторией редакции журнала „Радиофронт" разработан супер на металлических лампах. Для первого любительского супера на этих лампах выбрана несложная шестиламповая схема, собрать которую можно, главным образом, из имеющихся в продаже деталей.

Приемник рассчитан на прием станций, работающих в трех диапазонах: от 2 000 до 700 м, от 550 до 200 м и от 50 до 16 м, и кроме того снабжен электрограммофонным механизмом.

Питается приемник от сети переменного тока с напряжением 120 V. Мощность, потребляемая установкой, составляет около 70 W.

В приемнике применены следующие металлические лампы:

Первая — первый детектор-преобразователь — пентагрид 6А8.

Вторая — усилитель промежуточной частоты — высокочастотный пентод-варимю 6К7.

Третья — второй детектор и автоматический регулятор громкости (АРГ) — двойной диод 6Х6.

Четвертая — первый усилитель низкой частоты триод 6Ф5.

Пятая — мощная выходная лампа — низкочастотный пентод 6Ф6.

Шестая — выпрямительная лампа с подогревным катодом — 5Ц4.

На передней панели имеются четыре ручки управления: настройка, переключатель диапазона и включение адаптера, регулятор громкости и регулятор тона с выключателем сети.

## СХЕМА

Принципиальная схема приемника изображена на рис. 1. Приемник мало чем отличается от супера РФ-7, описанного в № 6 „РФ" за текущий год. Основное его отличие от РФ-7 состоит в применении отдельного двойного диода и улучшении автоматической регулировки громкости.

Вход состоит из конденсатора постоянной емкости $C_1$ и первичных не настраивающихся обмоток $L_1$, $L_2$ и $L_3$ высокочастотных трансформаторов.

Переключение первичных обмоток на нужный диапазон волн производится переключателем $П_1$. Вторичные обмотки $L_4$, $L_5$ и $L_6$ этих высокочастотных трансформаторов вместе с подстроечными полупеременными конденсаторами $C_2$ и $C_3$ с помощью переключателя $П_2$ подключаются к переменному конденсатору $C_5$ и составляют с ним настраивающийся контур цепи управляющей сетки первой лампы 6А8.

Первые две сетки лампы 6А8, считая от катода, работают в схеме гетеродина. Первая сетка—как управляющая сетка гетеродина, вторая—как его анод. Настраивающийся контур гетеродина состоит из переменного конденсатора $C_{18}$ и катушек $L_9$, $L_{10}$ и $L_{11}$ с полупеременными конденсаторами $C_{14}$, $C_{15}$, $C_{16}$, $C_{17}$ и через гридлик $C_{10}$—$R_5$ соединен с управляющей сеткой гетеродинной части лампы 6А8. Эти катушки переключаются на нужный диапазон волн переключателем $П_3$.

Катушки обратной связи гетеродина $L_{12}$, $L_{13}$ и $L_{14}$ (отдельные для каждого диапазона) с помощью переключателя $П_4$ подсоединяются к аноду гетеродина.

В анодную цепь 6А8 включена первичная обмотка $L_7$ первого трансформатора промежуточной частоты. Вторичная его обмотка $L_8$ включена в цепь сетки лампы 6К7, усиливающей промежуточную частоту. Первичная и вторичная обмотки трансформатора промежуточной частоты настраиваются полупеременными конденсаторами $C_8$ и $C_9$ на частоту 460 кц/сек.

Второй трансформатор промежуточной частоты состоит из катушек $L_{15}$ и $L_{16}$, которые с помощью полупеременных конденсаторов $C_{20}$ и $C_{21}$ настраиваются, как и первый трансформатор, на частоту в 460 кц/сек.

Вторичная обмотка второго трансформатора промежуточной частоты присоединена к левому аноду второго детектора 6Х6. Сопротивление $R_{13}$ является нагрузкой второго детектора; с него снимается звуковая частота, подающаяся через конденсатор $C_{24}$ на регулятор громкости $R_{14}$ и дальше, на сетку усилителя звуковой частоты 6Ф5.

Правый анод лампы 6Х6 служит для работы задержанного АРГ. Напряжение сигнала к нему подводится от первичной обмотки второго трансформатора промежуточной частоты через конденсатор $C_{26}$. Такой способ включения диода АРГ лучше, чем в РФ-7 тем, что при нем обе обмотки трансформатора нагружены равномерно и приемник дает лучшую избирательность.

Сопротивление $R_{16}$ представляет собой нагрузку правого диода; присоединено оно одним концом к аноду диода, а другим—к земле. Катод этого диода соединен с землей через сопротивление $R_{18}$.

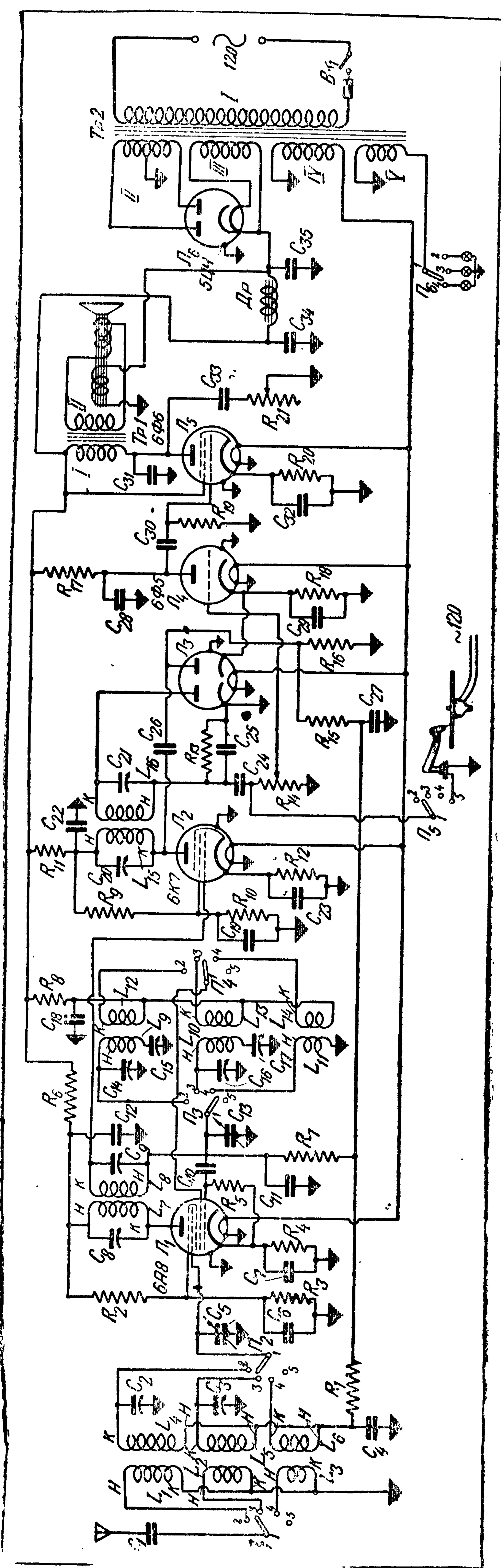



**Рис. 1. Принципиальная схема ЛС-6**

За счет падения напряжения в сопротивлении $R_{18}$ на анод второго диода задается отрицательное напряжение, которое и является задерживающим напряжением АРГ. Диод АРГ приходит в действие тогда, когда напряжение, развиваемое сигналом в его цепи, превышает то напряжение, которое падает на сопротивлении $R_{18}$. В данном случае задержка равна отрицательному смещению, получаемому на сетке лампы 6Ф5. Величину задержки можно установить любую. В данном случае она равна 3 V.

В остальном схема приемника не имеет особенностей по сравнению с РФ-7.

## ДЕТАЛИ ПРИЕМНИКА

При конструировании этого приемника была поставлена задача—собрать приемник из имеющихся в продаже готовых деталей, но, к сожалению, построить приемник целиком из фабричных деталей не удалось, так как промышленность пока еще не выпускает полный комплект деталей для постройки любительских приемников.

В описываемом приемнике применены следующие готовые детали.

Сдвоенный агрегат переменных конденсаторов взят Одесского радиозавода со шкалой и ведущим механизмом. Максимальная емкость переменных конденсаторов этого агрегата—500 см.

Следующей фабричной деталью приемника является силовой трансформатор. В описываемом приемнике применен силовой трансформатор Одесского радиозавода ТС-75. Этот силовой трансформатор обладает полезной мощностью в 75 ватт.

Первичная обмотка трансформатора рассчитана на включение в сеть 100, 110 и 120 вольт. Для включения же приемника в сеть 220 вольт этот трансформатор следует заменить другим силовым трансформатором, например завода „Радиофронт".

Понижающие обмотки для накала ламп приемника и лампы выпрямителя рассчитаны на напряжение в 4 вольта.

Пятая обмотка рассчитана на напряжение в 3,6 вольта и предназначается для освещения шкалы.

Так как лампы приемника требуют на накал 6,3 вольта, а для накала кенотрона—5 вольт, то трансформатор приходится разбирать и частично перематывать. К обмотке накала ламп приемника доматывается 7 витков, а к обмотке накала кенотрона—3,5 витка. Тогда обмотка накала ламп будет иметь 21 виток и накала кенотрона—17,5 витка.

Для радиолюбителей, желающих изготовить трансформатор самостоятельно, приводим его данные. Железо берется Ш-образной формы. Сечение сердечника равно 11 см². Первичная обмотка состоит из 420 витков с отводом от 350 и 385-го витка. Провод ПЭ 0,8 мм.

Повышающая обмотка состоит из двух половин, по 1 500 витков каждая; провод ПЭ 0,18—0,25 мм.

Обмотка накала ламп из провода ПБД 1,6 мм.

Обмотка накала кенотрона, так же, как и обмотка накала, намотана проводом ПБД 0,8—1 мм. Обмотка освещения шкалы имеет 12,5 витка провода в любой изоляции, диаметром 0,4—0,6 мм.

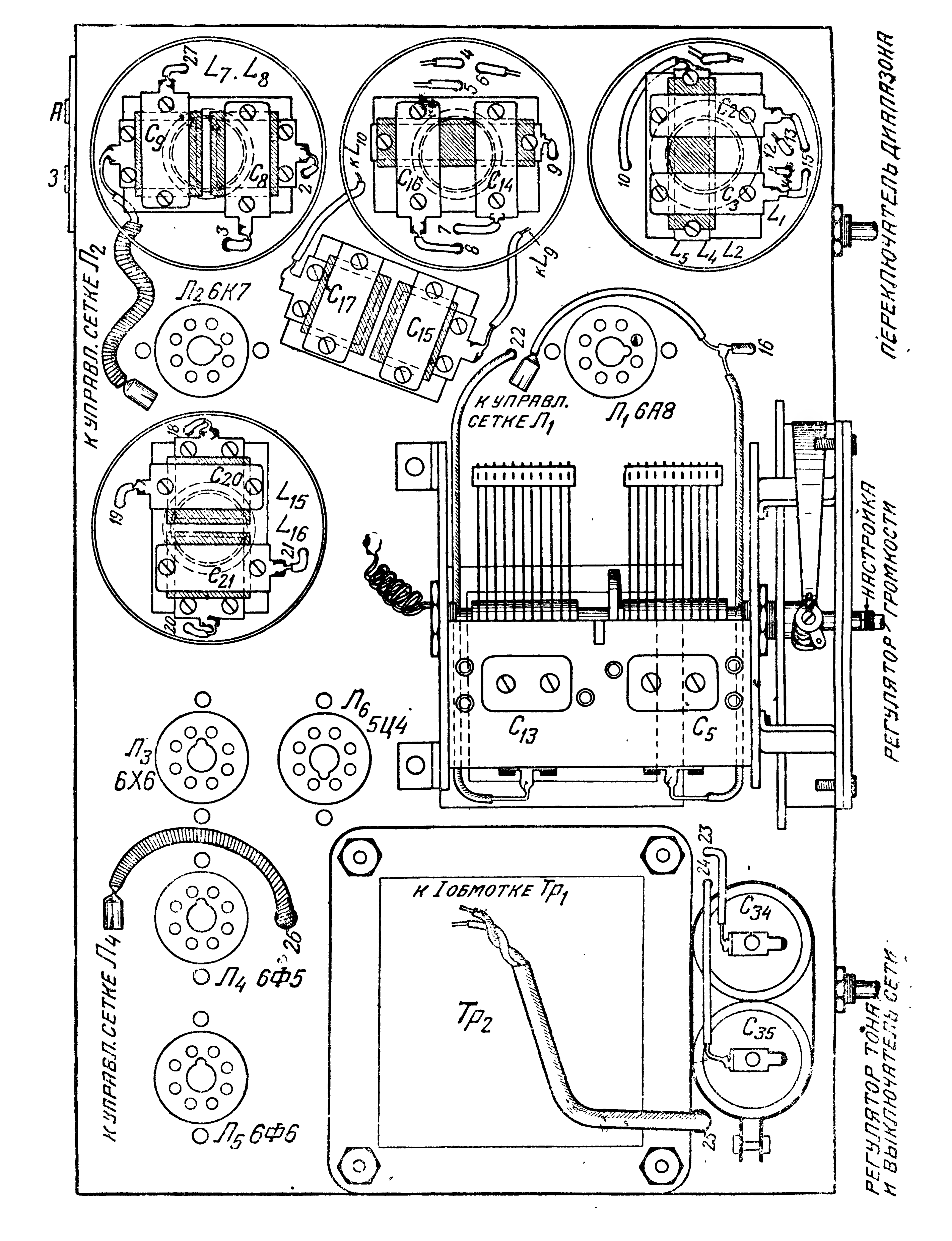
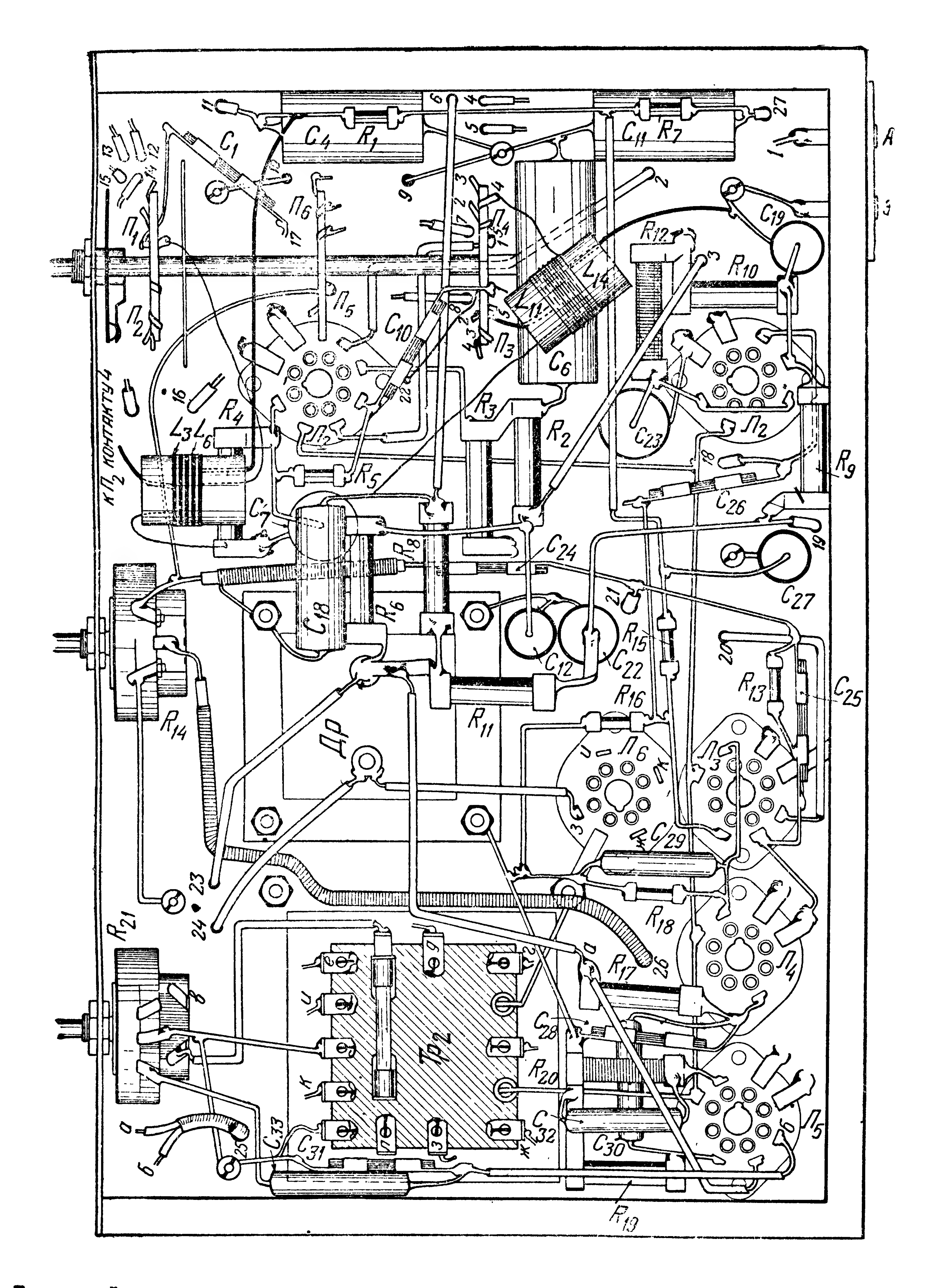



**Рис. 2-а. Монтажная схема приемника**

1 — к конденсатору $C_1$; 2 — к конденсатору $C_8$; 3 — к конденсатору $C_8$; 4 — к $L_{12}$ и $П_4$ (контакту 2); 5 — к $L_{12}$ и $П_4$ (контакту 2); 6 — к $L_{12}$ и $L_{13}$; 7 — к $C_{14}$, $L_9$ и $П_3$ (контакту 2); 8 — к $C_{16}$, $L_{10}$ и $П_3$ (контакту 3); 9 — к $C_{14}$ и $C_{16}$; 10 — к $L_1$, $L_{12}$, $C_2$ и $C_3$; 11 — к $L_1$ и $L_2$; 12 — к $П_1$ (контакту 3) и $L_2$; 13 — к $П_2$ (контакту 2), $L_4$ и $C_2$; 14 — к $П_1$ (контакту 2) и $L_1$; 15 — к $П_2$ (контакту 3), $L_5$ и $C_2$; 16 — к $П_2$ (контакту 1); 17 — к гнезду „антенна"; 18 — к $C_{20}$ и $L_{15}$; 19 — к $C_{20}$ и $L_{15}$; 20 — к $C_{21}$ и $L_{16}$; 21 — к $C_{21}$ и $L_{16}$; 22 — к $П_3$ (контакту 1) и $C_{10}$; 23 — к $C_{34}$; 24 — к $C_{35}$; 25 — к I обмотке $Тр_1$; конец *а* к полюсу высокого напряжеиия. *б* — к аноду $Л_5$; 26 — к управляющей сетке 6Ф5; 27 — к $C_9$ и $L_8$; точка *в* — к сетевому проводу; точка *г* к сетевому проводу на 120 вольт; точка *д* для включения в сеть на 110 вольт; точка *е* для включения в сеть на 100 вольт; точки *ж* и *з* — к накалу кенотрона $Л_6$; точки *и* и *к* — к анодам $Л_6$; точка *л* — к $П_6$ (контакту 1).




**Дроссель фильтра выпрямителя применяется также** Одесского радиозавода, типа ДС-50 или ДС-60.

**Конденсаторы фильтра выпрямителя—электролитические** воронежского завода „Электросигнал", емкостью по 10μF каждый, на напряжение в 450 V. Выходной трансформатор типа ТВ-31 завода ЛЭМЗО.

Переключатель диапазона берется типа СВД.

Переменные сопротивления $R_{14}$ и $R_{21}$ — завода им. Орджоникидзе. Сопротивление $R_{21}$ имеет сетевой выключатель. Постоянные сопротивления—коксовые, завода им. Орджоникидзе.

Конденсаторы $C_{29}$ и $C_{32}$—электролитические, завода „Электросигнал". Остальные конденсаторы обычного типа.

Постоянные конденсаторы имеют следующие емкости:

$C_1 = 200$ см, $C_4 = 0{,}1$ μF, $C_6 = 0{,}5$ μF, $C_7 = 0{,}1$ μF, $C_{10} = 100$ см, $C_{11} = 0{,}1$ μF, $C_{12} = 0{,}1$ μF, $C_{18} = 0{,}1$ μF, $C_{19} = 0{,}1$ μF, $C_{22} = 0{,}1$ μF, $C_{23} = 0{,}1$ μF, $C_{24} = 10\,000$ см, $C_{25} = 100$ см, $C_{26} = 100$ см, $C_{27} = 0{,}1$ μF, $C_{28} = 150$ см, $C_{29} = 10$ μF, $C_{30} = 20\,000$ см, $C_{31} = 5\,000$ см, $C_{32} = 14$ μF, $C_{33} = 35\,000$ см, $C_{34} = 10$ μF, $C_{35} = 10$ μF.

Полупеременные конденсаторы имеют следующие максимальные емкости:
$C_2 = 60$ см, $C_3 = 60$ см, $C_8 = 200$ см, $C_9 = 200$ см, $C_{14} = 60$ см, $C_{15} = 350$ см, $C_{16} = 60$ см, $C_{17} = 450$ см, $C_{20} = 200$ см, $C_{21} = 200$ см.

Переменные конденсаторы $C_5$ и $C_{13}$ по 500 см каждый.

Величины сопротивлений следующие:
$R_1 = 100\,000$ Ω, $R_2 = 40\,000$ Ω, $R_3 = 40\,000$ Ω, $R_4 = 300$ Ω, $R_5 = 50\,000$ Ω, $R_6 = 6\,000$ Ω, $R_7 = 100\,000$ Ω, $R_8 = 22\,000$ Ω $R_9 = 40\,000$ Ω, $R_{10} = 40\,000$ Ω, $R_{11} = 6\,000$ Ω, $R_{12} = 300$ Ω, $R_{13} = 300\,000$ Ω, $R_{14} = 1\,000\,000$ Ω, $R_{15} = 1\,000\,000$ Ω, $R_{16} = 600\,000$ Ω, $R_{17} = 100\,000$ Ω, $R_{18} = 4\,000$ Ω, $R_{19} = 700\,000$ Ω, $R_{20} = 450$ Ω, $R_{21} = 80\,000$ Ω. Сопротивления $R_4$, $R_{12}$ и $R_{20}$ — проволочные, $R_{14}$ и $R_{21}$ — переменные.

## САМОДЕЛЬНЫЕ ДЕТАЛИ

Самодельными деталями приемника являются шасси, катушки, полупеременные конденсаторы и экраны для катушки. Шасси приемника имеет форму ящика без дна. Боковые и задняя стенки делаются из 8—10-мм фанеры или досок. Верхняя и передняя стенки делаются из 1, 5—2-мм алюминия, меди, цинка или железа. Деревянные стенки шасси обиваются тонким листовым алюминием. Если радиолюбитель имеет возможность сделать цельнометаллическое шасси, то это будет лучше в смысле жесткости конструкции. Шасси имеет длину 340 мм, ширину — 220 мм и высоту — 90 мм.

### Катушки

Для приемника необходимо изготовить 16 катушек. Для их изготовления потребуются следующие материалы: четыре прессшпановых гильзы от охотничьего ружья 20-го калибра, диаметром около 17 мм и одна гильза 16-го калибра диаметром 18 мм. На одной из гильз помещаются антенные катушки $L_1$ и $L_2$ и катушки сеточного контура первой лампы $L_4$ и $L_5$ (рис. 3). На другой гильзе помещаются катушки сеточного контура гетеродина $L_9$ и $L_{10}$ и катушки обратной связи $L_{12}$ и $L_{13}$. Катушки, находящиеся на первом и втором каркасах, предназначены для работы в

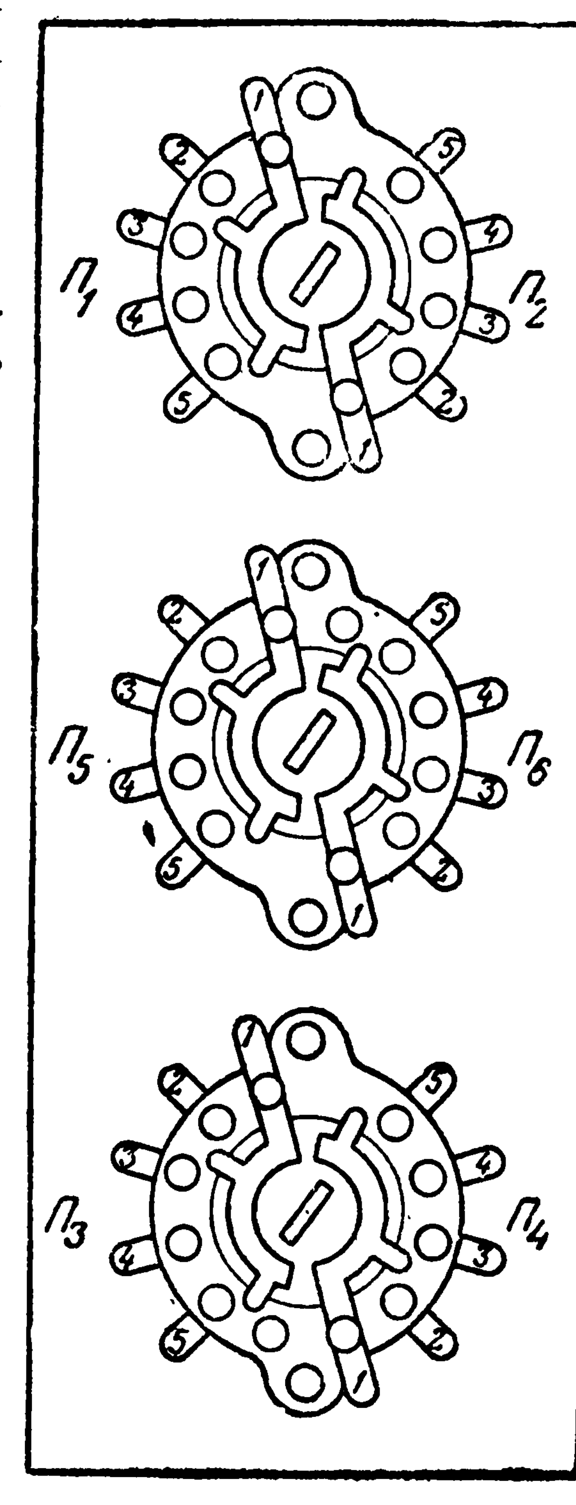


Рис. 2-а

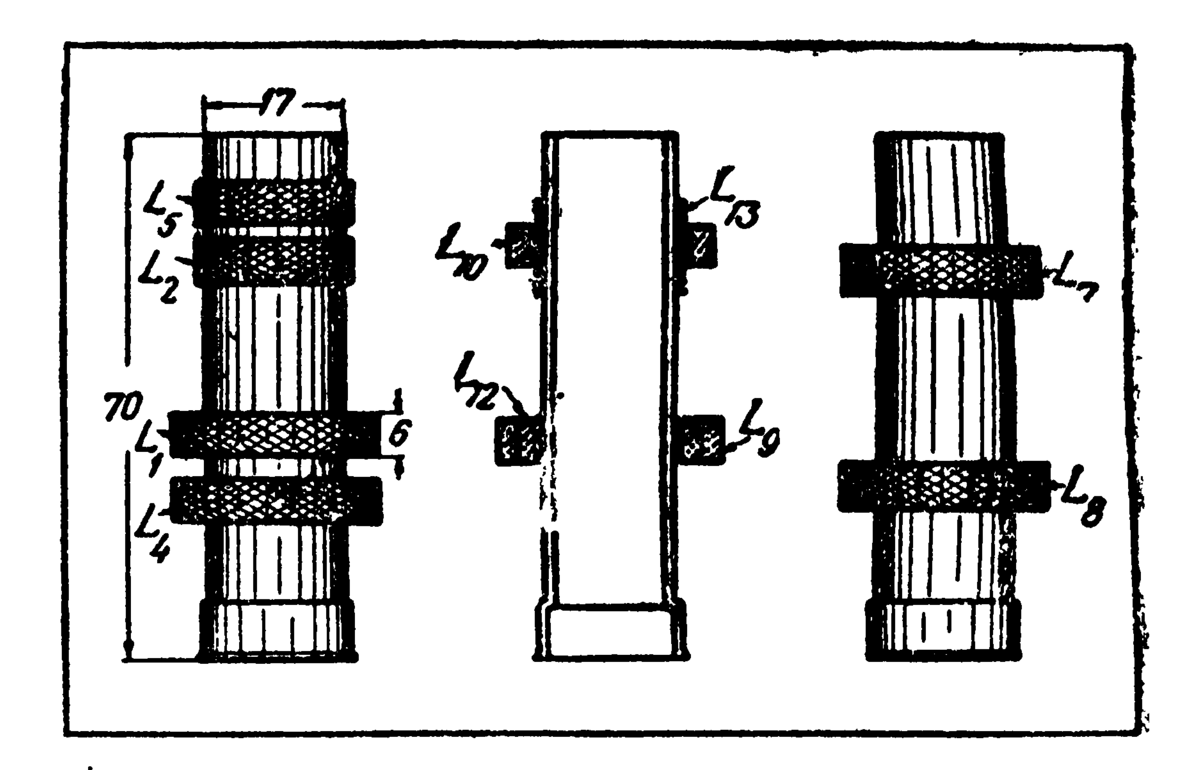


Рис. 3. Катушки ЛС-6

длинноволновом и средневолновом диапазонах.

Антенная катушка $L_3$ и сеточная $L_6$ мотаются на гильзе диаметром 18 мм. На другом таком же каркасе мотаются сеточная катушка гетеродина $L_{11}$ и катушка обратной связи $L_{14}$. Катушки $L_3$, $L_6$, $L_{11}$ и $L_{14}$ предназначены для работы в коротковолновом диапазоне.

Катушки трансформаторов промежуточной частоты помещаются на двух гильзах диаметром в 17 мм. Катушки $L_7$ и $L_8$ укрепляются на одной гильзе, а катушки $L_{15}$ и $L_{16}$ — на другой гильзе. Для намотки $L_1$, $L_2$, $L_3$, $L_4$, $L_5$, $L_7$, $L_8$, $L_9$, $L_{10}$, $L_{12}$, $L_{13}$, $L_{14}$, $L_{15}$ и $L_{16}$ применяется провод ПЭШО или ПШД 0,15 мм, а для $L_6$ и $L_{11}$ провод ПЭ 0,8—1 мм.

Все катушки приемника, за исключением катушек $L_3$, $L_6$, $L_{11}$, $L_{13}$ и $L_{14}$, имеют сотовую намотку. Диаметр катушки—17 мм и ширина—6 мм. Мотаются они на болванке, с 29 булавками в каждом ряду. Шаг намотки — 14, т. е. провод с первой булавки идет на 15-ю булавку второго ряда, и т. д. Выбранный шаг для намотки катушек дает возможность уменьшить вдвое внешний диаметр катушки, благодаря чему можно будет также уменьшить и диаметр экранов катушек.

Катушка $L_1$ состоит из 255 витков, катушка $L_2$—65 витков, катушка $L_4$—317 витков, катушка $L_5$—92 витков, катушка $L_7$—142 витков, катушки $L_8$, $L_{15}$ и $L_{16}$—162 витков. Катушки гетеродина имеют: $L_9$—119 витков, $L_{10}$—75 витков, $L_{12}$—55 витков.

Катушки $L_9$ и $L_{12}$ мотаются одна под другой, т. е. сперва мотается сотовая катушка $L_{12}$. После ее намотки катушка покрывается полоской бумаги или тонкого прессшпана, а затем производится намотка сотовой катушки $L_9$. Таким образом получается, что катушка $L_9$ и катушка $L_{12}$ составляют одно целое. Катушка $L_{13}$ имеет цилиндрическую намотку в 46 витков; сверху нее надевается сотовая катушка $L_{10}$.

Катушки коротковолнового диапазона имеют следующее число витков: $L_3$—6 витков, $L_6$—7 витков, $L_{11}$—6 витков и $L_{14}$—5 витков.

### Сборка катушек

После намотки сотовых катушек производится их сборка и установка на гильзах. Первой производится сборка катушек антенного и сеточного контуров первой лампы, длинноволнового и средневолнового диапазонов. Сначала надевается на гильзу катушка $L_4$; она располагается на расстоянии 10 мм от капсюля гильзы. Второй

надевается катушка $L_1$, которая располагается в 3—5 мм от катушки $L_4$.

Следующей надевается на эту же гильзу катушка $L_2$ и после нее катушка $L_5$. Расстояние между катушками $L_1$ и $L_4$ и катушками $L_2$ и $L_5$ лучше всего подобрать уже при налаживании приемника.

На вторую гильзу сперва надеваются катушки гетеродина $L_9$ и $L_{12}$, составляющие одно целое. Располагаются эти катушки на расстоянии 15 мм от капсюля гильзы. После наматывается однослойная катушка $L_{13}$, поверх которой надевается сотовая катушка $L_{10}$.

Катушки $L_7$ и $L_8$ располагаются на одной гильзе так, чтобы расстояние между ними было 25—30 мм. Окончательно расстояние между этими катушками подбирается опытным путем. Точно таким же образом производится сборка второго трансформатора промежуточной частоты, состоящего из катушек $L_{15}$ и $L_{16}$.

Коротковолновые катушки собираются следующим образом.

Антенная катушка $L_3$ и сеточная катушка $L_6$ наматываются на одном каркасе, из гильзы 16 калибра, диаметром 18 мм и длиной около 30 мм. Намотка начинается с катушки $L_6$, в каркасе до намотки катушки делаются два прокола шилом. Намотка этой катушки производится проводом 0,8—1 мм в эмалевой изоляции. Состоит катушка из 7 витков. Витки располагаются равномерно между двумя проколами в каркасе, расстояние между которыми равно 15 мм. Концы катушки $L_6$ закрепляются в сделанных проколах и выводятся наружу каркаса на длину 100—150 мм.

Катушка $L_3$ мотается проводом 0,5 мм ПЭШО или ПШД. Намотка этой катушки производится между витками катушки $L_6$. Катушка $L_3$ состоит из 6 витков, ее концы так же, как и концы $L_6$, закрепляются на каркасе и выводятся наружу на длину около 200 мм.

Катушка контура сетки гетеродина $L_{11}$ и катушка обратной связи гетеродина $L_{14}$ также наматываются на одном каркасе диаметром 18 мм и длиной 30 мм. Первой мотается катушка $L_{11}$. Она мотается тем же проводом, что и $L_6$. Намотка производится виток к витку. Витки катушки располагаются посредине каркаса. Катушка $L_{11}$ состит из 6 витков. Концы ее закрепляются в проколах каркаса и выводятся на 100—150 мм наружу. Катушка обратной связи $L_{14}$ мотается проводом 0,15 мм ПЭШО или ПШД. Состоит она из 5 витков. Намотка катушки $L_{14}$ производится поверх катушки $L_{11}$, которая предварительно покрывается тонким кембриком или бумагой и уже поверх кембрика или бумаги производится намотка $L_{14}$. Концы $L_{14}$ закрепляются в каркасе и выводятся наружу на 150 мм.

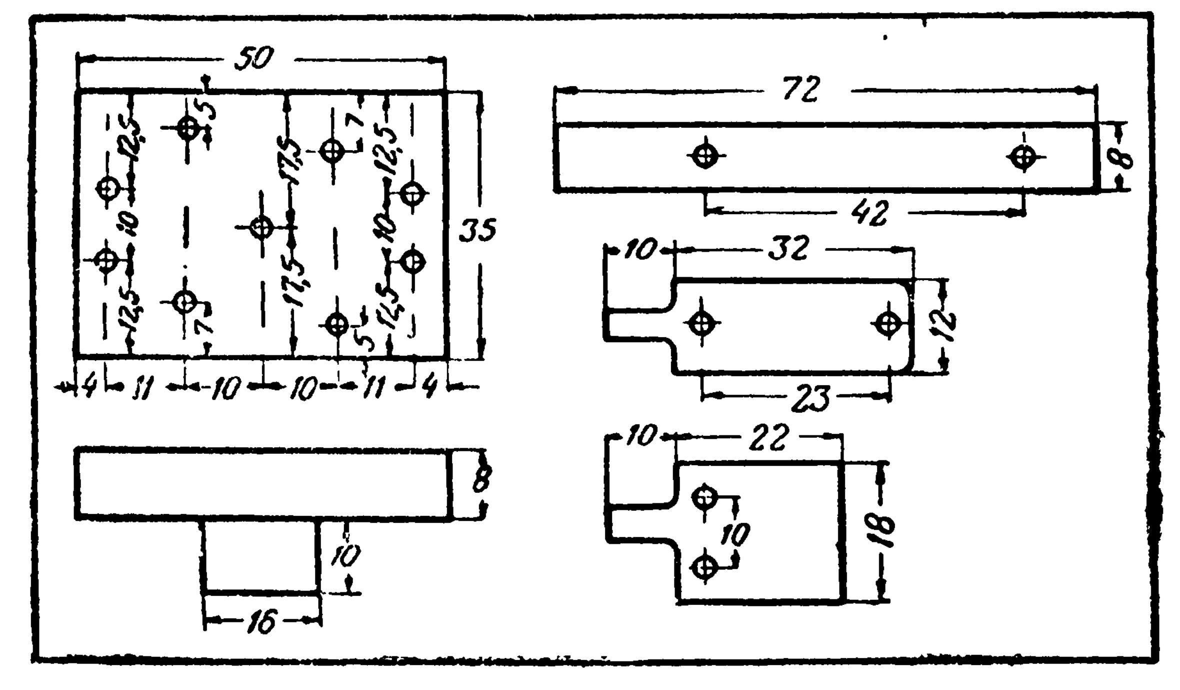
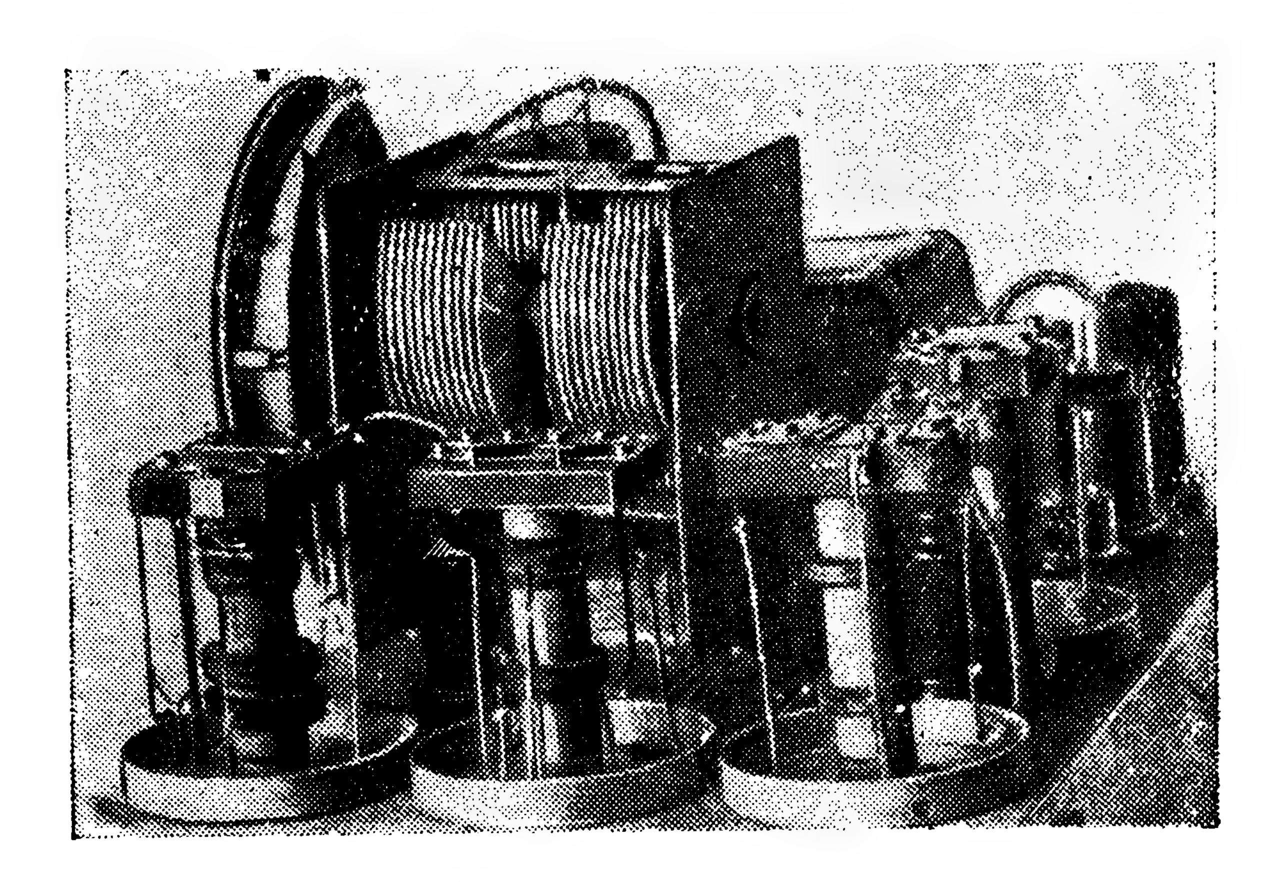
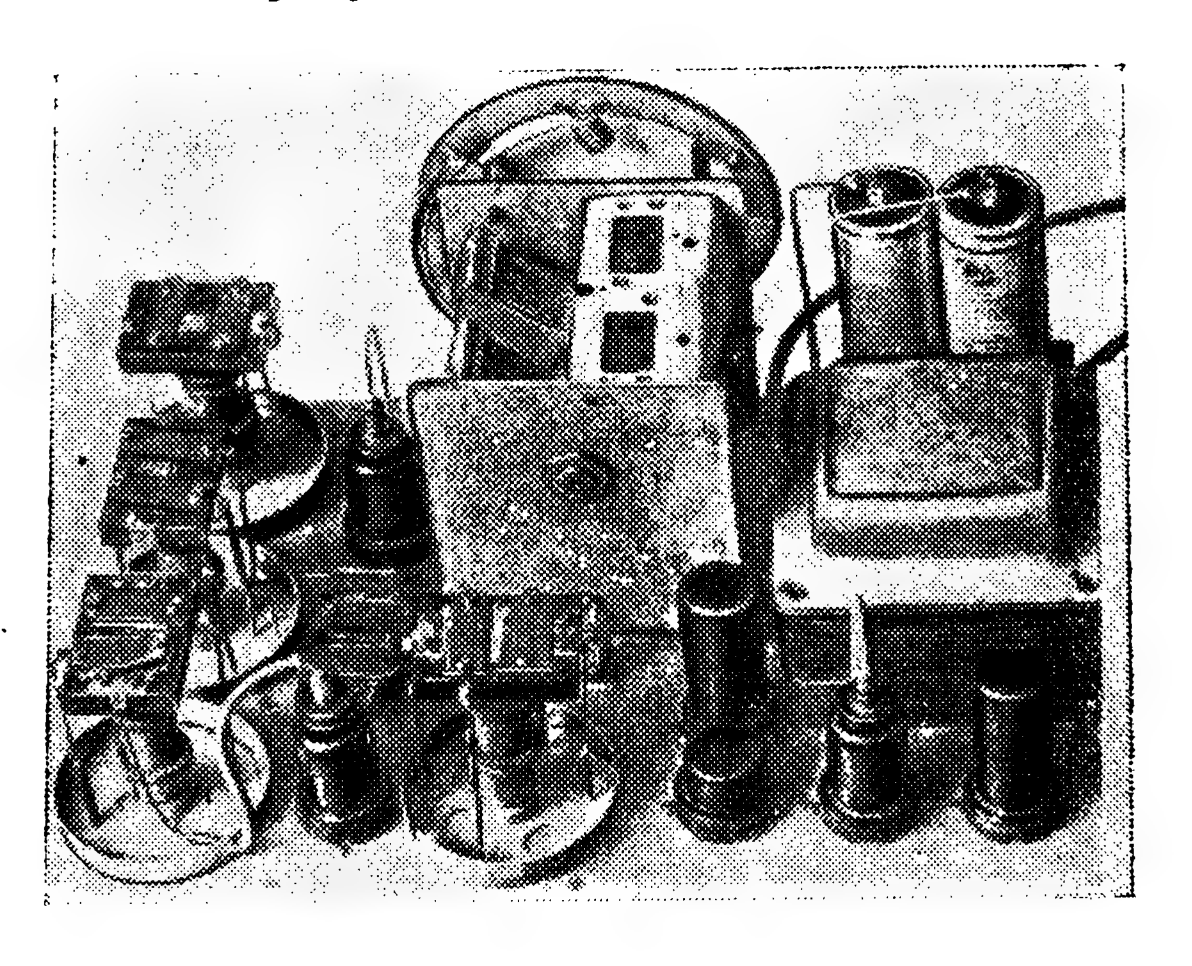


Рис. 4. Пластины и станина полупеременных конденсаторов


Рис. 5. Расположение катушек и подстроечных полупеременных конденсаторов


Рис. 6. Вид шасси сверху

Включение концов всех катушек, обозначенных буквами *Н* и *К*, показано на принципиальной схеме. Катушки будут включены правильно, если их намотка произведена в одну сторону.

### Полупеременные конденсаторы

В описываемом приемнике применены 10 полупеременных конденсаторов, делать которые радиолюбителям придется самим. Для их изготовления потребуется 36 болтиков или контактов и листовая латунь толщиной 0,2—0,3 мм. Желательно, чтобы листовая латунь была гартованной, т. е. хорошо пружинила. Из этой латуни вырезают пластины по форме, указанной на рис. 4. Полупеременные конденсаторы $C_2$, $C_3$, $C_{14}$ и $C_{16}$ одинаковы между собой и состоят каждый из двух пластин, причем одна из них является общей для двух конденсаторов. Диэлектриком между пластинами служит слюда, применяемая для керосинок; ее можно приобрести в нефтелавках. Конденсаторы $C_2$ и $C_3$ собираются на пертинаксовой или эбонитовой панельке, размеры которой указаны на рис. 4. Вид собранных конденсаторов $C_2$, $C_3$ $C_{14}$ и $C_{16}$ при-

веден на монтажной схеме. Максимальная емкость этих конденсаторов равна, примерно, 60 см. Полупеременные конденсаторы трансформаторов промежуточной частоты $C_8$, $C_9$, $C_{20}$ и $C_{21}$ также одинаковы между собой и состоят из трех подвижных и двух неподвижных пластин. Форма пластин тоже указана на рис. 4. Диэлектриком между пластинами служит слюда.

Конденсаторы $C_{15}$ и $C_{17}$ собираются из таких же пластин, как и конденсаторы $C_8$, $C_9$, $C_{20}$ и $C_{21}$, но число пластин берется большим. Конденсатор $C_{15}$ состоит из четырех подвижных и из трех неподвижных пластин. Конденсатор $C_{17}$ состоит из четырех подвижных пластин и четырех неподвижных. Все конденсаторы собираются на пертинаксовых или эбонитовых панельках, на каждой панельке по два конденсатора.

## АГРЕГАТ ПЕРЕМЕННЫХ КОНДЕНСАТОРОВ

В приемнике, как уже говорилось выше, применен сдвоенный агрегат переменных конденсаторов Одесского радиозавода. Перед установкой его на шасси с него необходимо удалить подстроечные конденсаторы. Агрегат переменных конденсаторов должен быть хорошо амортизирован. Амортизация достигается путем крепления агрегата на резиновых втулках и шайбах, так, чтобы агрегат не касался шасси и не был жестко с ним скреплен.

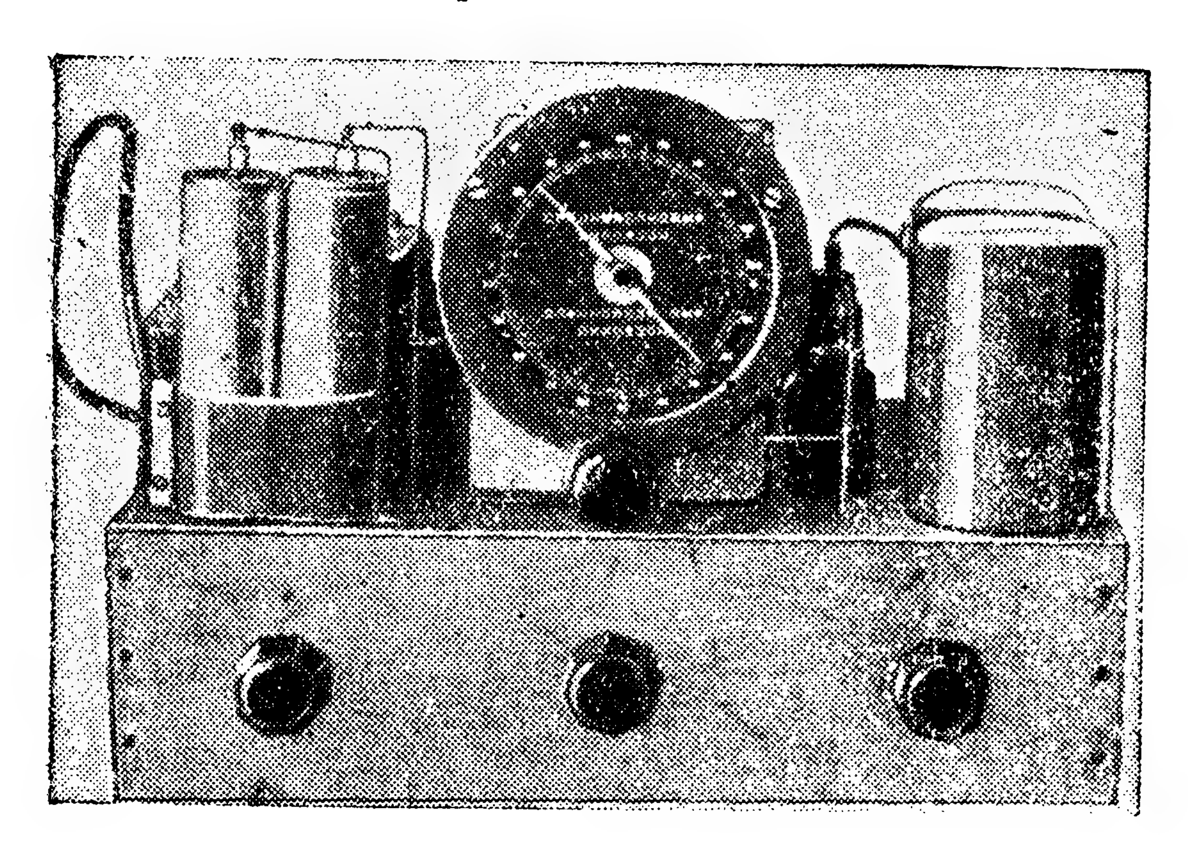


Рис. 7. Вид шасси спереди

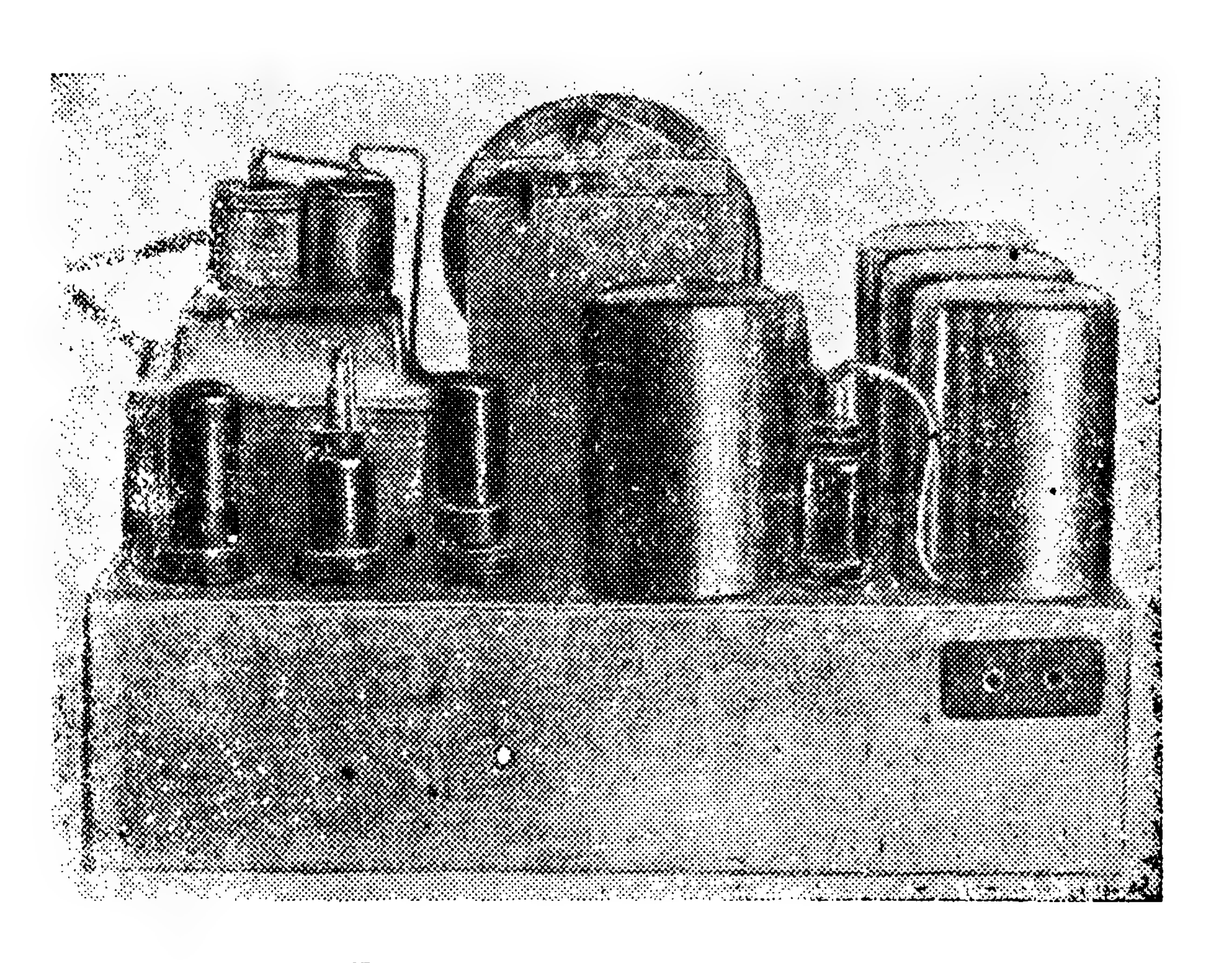


Рис. 8. Вид шасси сзади

## МОНТАЖ

Монтаж производится на металлическом шасси. Предварительно в нем делаются все нужные отверстия: для ламповых панелек, крепления силового трансформатора, дросселя фильтра и других деталей приемника. Расстановка деталей производится согласно монтажной схеме (рис. 2). Соединение деталей между собой лучше всего производить по принципиальной схеме (рис. 1) прямыми короткими проводниками. Длинноволновые и средневолновые трансформаторы, а также и трансформаторы промежуточной частоты экранируются полностью. Экраны применены такие же, как и в РФ-7.

## НАЛАЖИВАНИЕ ПРИЕМНИКА

По окончании монтажа следует самым тщательным образом проверить по принципиальной схеме все соединения.

Проверка включенного приемника начинается с цепей накала ламп. Убедившись в том, что напряжение на гнездах ламп есть, переходят к установлению режима их работы.

### Режим ламп

| | Анодное напряжение | Напряжение на экранной сетке | Отрицательное смещение на управляющей сетке |
|---|---|---|---|
| $Л_1$ | 250 V | 100 V | — 3 V |
| $Л_2$ | 250 V | 100 V | — 3 V |
| $Л_4$ | 200 V | — | — 3 V |
| $Л_5$ | 260 V | 260 V | —18 V |

Напряжение на аноде гетеродина 200—230 V.

После установки режима ламп нужно наладить работу каскадов низкой частоты, испытывая их при помощи граммофонного адаптера, который присоединяется к концам переменного сопротивления $R_{15}$. Следующим этапом налаживания приемника является настройка трансформаторов промежуточной частоты на частоту в 460 кц/сек. Настройка трансформаторов промежуточной частоты производится при помощи модулированного гетеродина, который излучает частоту в 460 кц/сек, т. е. ту, которая выбрана в качестве промежуточной для данного приемника. Колебания от гетеродина подводятся к управляющей сетке первой лампы, конденсатор и катушки которого предварительно заземляются и отсоединяются от лампы.

При помощи полупеременных конденсаторов $C_8$, $C_9$, $C_{20}$ и $C_{21}$ добиваются настройки этих контуров в резонанс с колебаниями гетеродина. Чем лучше будут настроены контуры в резонанс, тем громче будет слышен в громкоговоритель сигнал гетеродина. Для более точной подгонки контуров промежуточной частоты связь с модулированным гетеродином должна быть очень слабой. Подгонку контура гетеродина также лучше производить с помощью отдельного модулированного гетеродина. Модулированный гетеродин через небольшую емкость соединяется с клеммой антенны приемника. Подгонку гетеродина можно производить, начиная с любого диапазона. Например, если подгонка начата с длинных волн, то нужно настроить модулированный гетеродин на волну в 700 м, а переменный конденсатор приемника вызести в начальное положение. Полупеременный конденсатор $C_{14}$ ставится в среднее положение, при этом в громкоговорителе приемника должна стать слышной модуляционная частота вспомогатель-

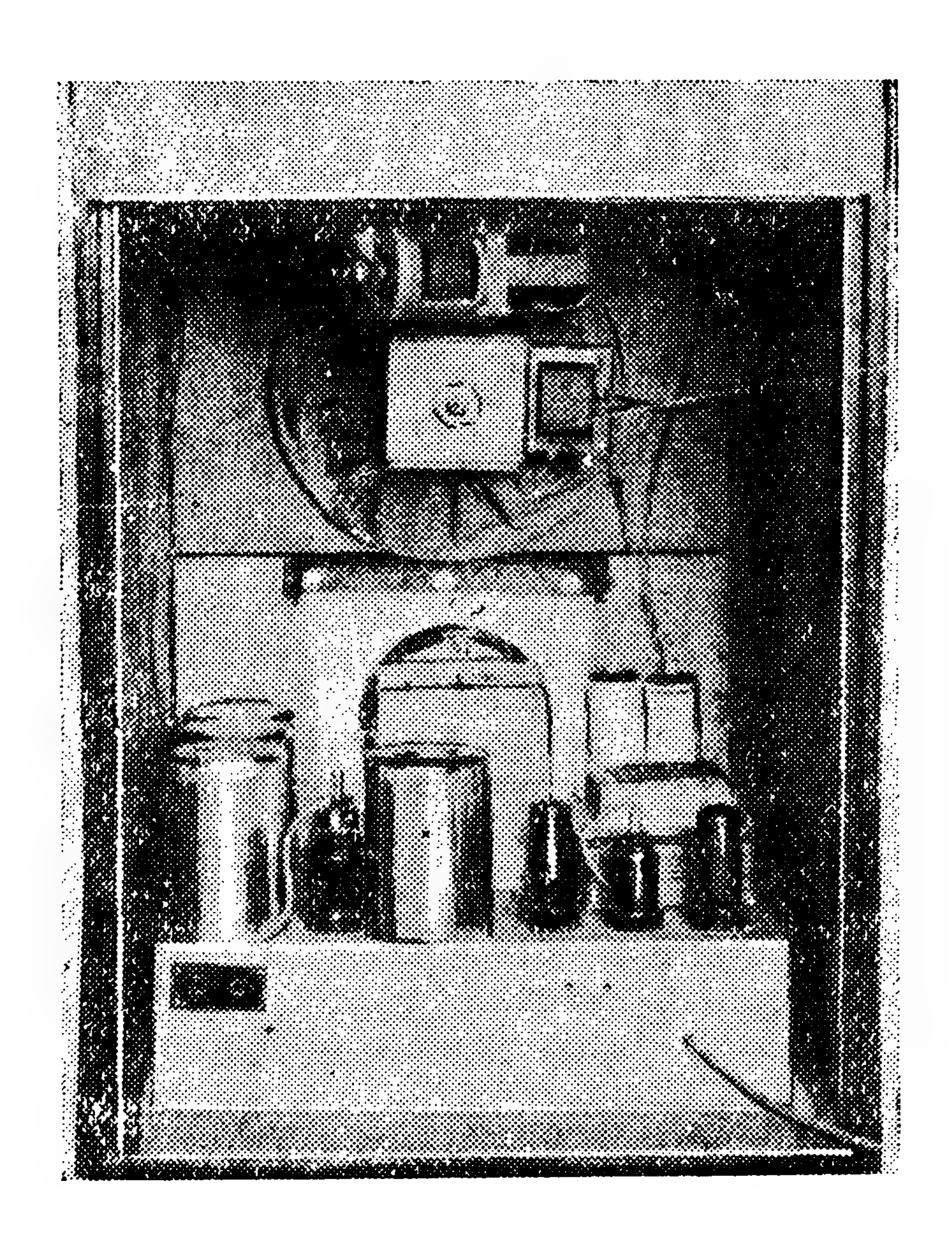


**Рис. 9. Вид приемника сзади**

ного гетеродина. Задача заключается в том, чтобы подстроить гетеродин приемника так, чтобы прием сигнала модулированного гетеродина был наиболее громок. Это достигается изменением емкости полупеременного конденсатора $C_{14}$. Таким же способом производится подгонка контура гетеродина и в конце диапазона. Вспомогательный модулированный гетеродин настраивается на волну в 2000 м, а переменные конденсаторы приемника вводятся на максимальную

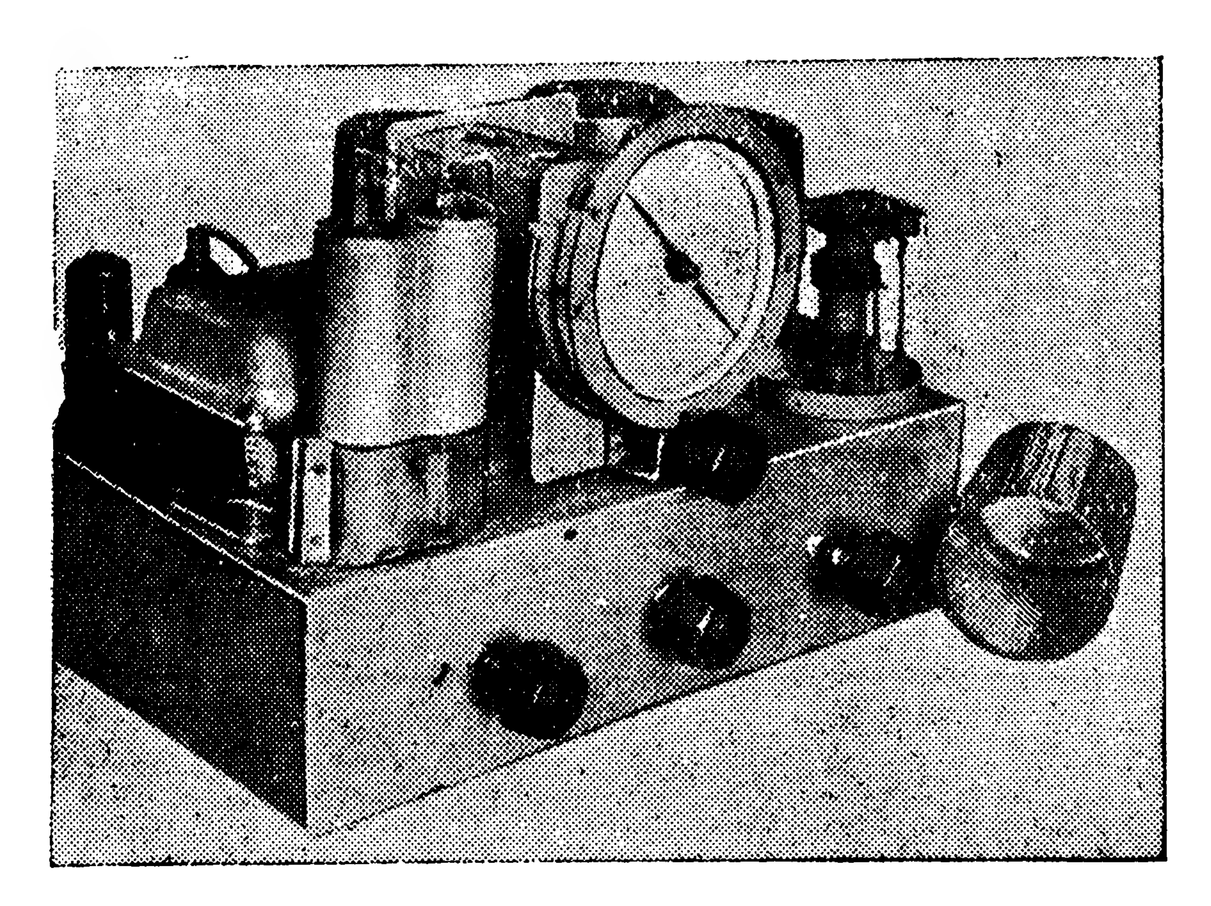


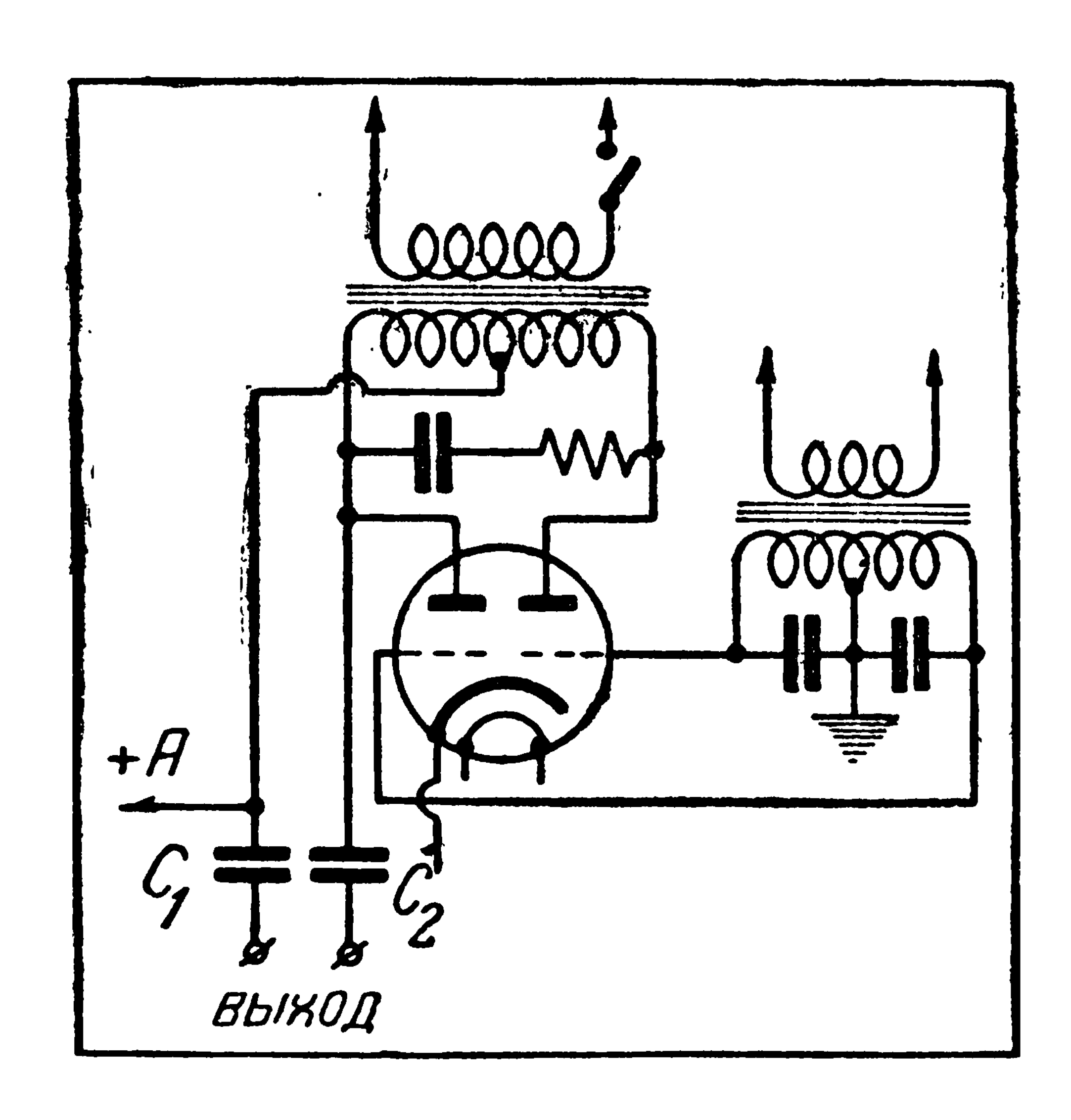
**Рис. 10. Общий вид шасси приемника**

емкость. В конце диапазона подгонка контура гетеродина осуществляется с помощью полупеременного конденсатора $C_{15}$, включенного последовательно с катушкой $L_9$. Таким же образом подгоняется контур гетеродина и на средних волнах, в начале диапазона с помощью полупеременного конденсатора $C_{16}$, а в конце диапазона с помощью конденсатора $C_{17}$.

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВД НА ТРАНСУЗЛАХ

Приемник СВД при желании можно легко использовать для целей трансляции. Для этого надо сделать у него дроссельный выход, так как напряжение, даваемое вторичной обмоткой выходного трансформатора этого приемника, недостаточно для раскачки усилителя радиоузла.

Дроссельный выход делается согласно приведенной на рисунке принципиальной схеме, причем в качестве дросселя используется первичная обмотка выходного трансформатора приемника. Опыт показал, что наилучшие результаты получаются при использовании одной половины этой обмотки. Конденсаторы $C_1$ и $C_2$ берутся по 0,25 μF.




Напряжение с приемника подается непосредственно на вход оконечного мощного блока (в 30—500 W).

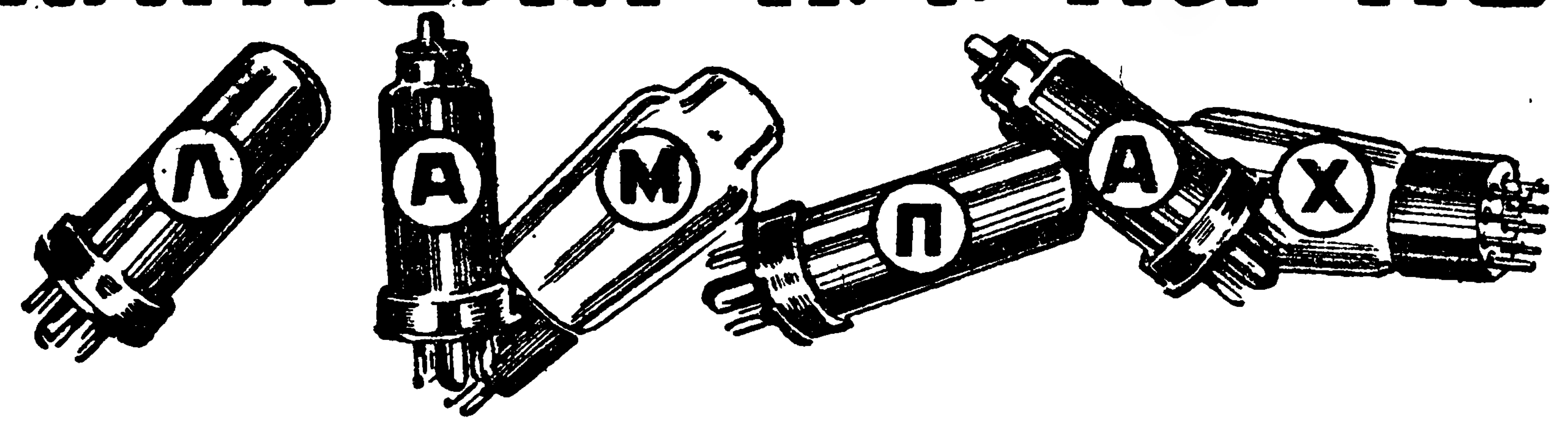
На пульте радиоузла устанавливается дополнительный переключатель, позволяющий быстро переключать к входу 500-ваттного усилителя приемник СВД или УП-8. У такого переключателя необходимо лишь установить пару дополнительных пластин, которые автоматически разрывали бы цепь звуковой катушки динамика СВД при включении этого приемника в усилитель трансузла.

Практически для устройства специального выхода у СВД на задней стенке его шасси (между дросселем фильтра и междуламповым трансформатором) устанавливается пара телефонных гнезд или штепсельная колодка. К одному гнезду присоединяется один анод лампы RCA-53, а к другому — плюс высокого напряжения, т. е. средняя точка первичной обмотки выходного трансформатора.

Разделительные конденсаторы $C_1$ и $C_2$ могут быть помещены или внутри приемника, или вне его, например — в пульте управления.

**Архангельский М. А.**

# Усилители н.ч. на новых




К. ДРОЗДОВ и В. МИХАЙЛОВ

На новых лампах металлической и стеклянной серии можно строить высококачественные усилители низкой частоты.

На рис. 1 приведена схема трехкаскадного пятилампового усилителя с выходной мощностью порядка 12 W.

Первый каскад собран по однотактной схеме и представляет собой инвертер фазы. В нем работает триод металлической серии типа 6Ф5.

Этот инвертер собран по так называемой английской схеме. Нагрузку в анодной цепи инвертерного каскада составляют два равных сопротивления *5* и *7*. Переменные напряжения на этих сопротивлениях сдвинуты по фазе на 180°. Эти напряжения подаются на сетки ламп следующего двухтактного каскада, работающего также на триодах 6Ф5.

Инвертерный каскад требует специального налаживания. Здесь важно обеспечить симметричность нагрузок со стороны анода и со стороны катода. Благоприятно сказывается на работе схемы увеличение емкости конденсатора *3*. В процессе экспериментирования рекомендуется конденсатор *6* отключать от сопротивления *4* и пробовать присоединять его этой обкладкой к земле. Выходной каскад также двухтактный, работает на двух пентодах металлической серии типа 6Ф6.

Применение инвертера позволяет обойтись без междуламповых трансформаторов, это улучшает

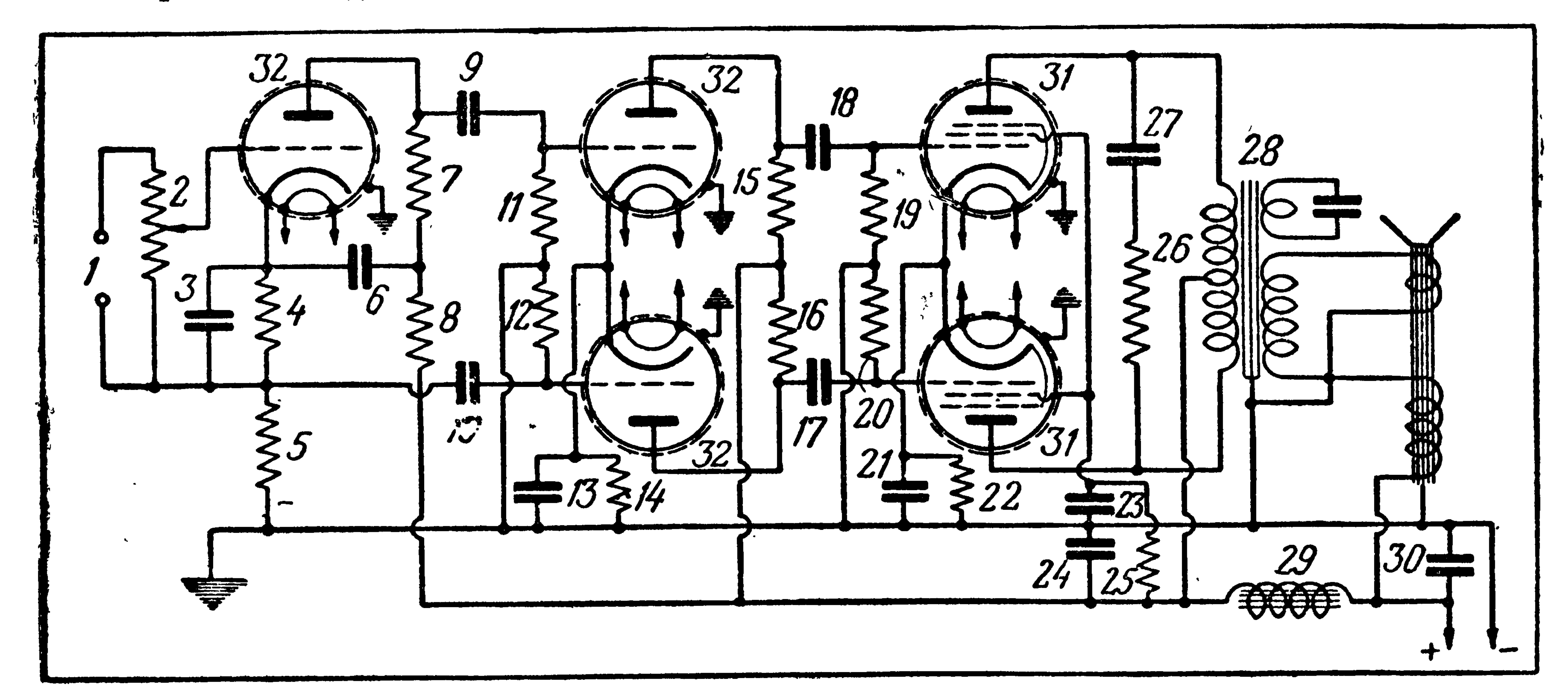



**Рис. 1.** *1*—входные зажимы, *2*—регулятор громкости—0,2 M Ω, *3*—конденсатор электролитический—10 μ F × 30 V, *4*—сопротивление коксовое — 2 500 Ω, *5*—сопротивление коксовое — 0,1 M Ω, *6*—конденсатор электролитический — 4 μF × 450 V, *7*—сопротивление коксовое 0,1 M Ω, *8*—сопротивление коксовое — 50 000 Ω, *9*—конденсатор типа БИК — 0,07 μF, *10*—конденсатор типа БИК 0,07 μF, *11*—сопротивление коксовое — 0,4 M Ω, *12*—сопротивление коксовое 0,4 M Ω, *13*—конденсатор электролитический 10 μF × 20 V, *14*—сопротивление коксовое — 1 000 Ω, *15*—сопротивление коксовое 0,1 M Ω, *16*—сопротивление коксовое — 0,1 MΩ, *17*—конденсатор типа БИК — 0,05 μF, *18*—конденсатор типа БИК — 0,05 μF, *19*—сопротивление коксовое — 0,4 M Ω, *21*—конденсатор бумажный — 4 μF × × 1 000 V, *22*—сопротивление коксовое или проволочное — 380 Ω, *23*—конденсатор электролитический — 4 μF × 450 V, *24*—конденсатор электролитический — 10 μF × 450 V, *25*—сопротивление коксовое — 10 000 Ω, *26*—сопротивление коксовое — 30 000 Ω, *27*—конденсатор типа БИК — 0,01 μF *28*—выходной трансформатор типа Д-11, *29*—дроссель типа МД-7, $R = 200\ \Omega$, *30*—конденсатор электролитический — 10 μF × 450 V, *31*—пентод 6Ф6, *32*—триод 6Ф5.

частотные свойства **усилителя и упрощает его** конструкцию.

Вторичная обмотка выходного трансформатора нагружена на динамик с сопротивлением звуковой катушки 7 Ω. Данные выходного трансформатора, рассчитанного на эту нагрузку, приведены в конце статьи.

Для включения рекордера рекомендуется во вторичную обмотку выходного трансформатора ввести переключатель. При присоединении рекордера звуковая катушка динамика отключается.

Ток накала усилителя—2,3 A при 6,3 V, анодный ток—около 85 mA при 300—320 V. Выпрямитель может быть собран на кенотронах 5Ц4 или 2В-400.

Схема другого трехкаскадного четырехлампового усилителя изображена на рис. 2. Мощность усилителя около 8 W. Усилитель хорошо работает от адаптера или микрофона.

Первый каскад собран по схеме реостатного усиления. В анодную цепь лампы первого каскада включено нагрузочное сопротивление *6*. С зажимов этого сопротивления снимается напряжение на сетку лампы следующего каскада, представляющего собой инвентер фазы. Первый и второй каскады работают на металлических триодах типа 6Ф5. Третий каскад осуществлен по двухтактной схеме на двух пентодах 6Ф6.

В данной схеме инвертером фазы является лампа второго каскада. Инвертер, так же как и в первом усилителе, собран по „английской" схеме. Усиления, даваемого одним инвертером, недостаточно для возбуждения сеток ламп оконечного каскада, поэтому в усилителе предусмотрен каскад усиления на лампе 6Ф5, включенный до инвертера фазы. Второй конденсатор *9*, включенный между нижними точками сопротивлений *6* и *10*, замыкает цепь возбуждения инвертерной лампы помимо сопротивления *13*. При отсутствии этого конденсатора качество работы схемы резко снижается.

Вход и выход усилителя—трансформаторные. Сопротивление *2* является регулятором громкости. Конденсатор *23* и переменное сопротивление *24* образуют цепь тонконтроля. Вторичная обмотка выходного трансформатора нагружена на динамик с сопротивлением звуковой катушки 7 Ω. Так же, как и в схеме рис. 1, обмотка возбуждения динамика включена параллельно зажимам выпрямителя.

Схема потребляет 2 A при 6,3 V—для накала ламп и около 85 mA при 275—300 W—для питания анодных цепей. Выпрямитель может работать на кенотроне 5Ц4 или 2В-400. Сглаживающий фильтр состоит из дросселя *28* и конденсаторов *27* и *30*.

Схема усилителя на сдвоенных триодах типа 6А6 изображена на рис. 3. В металлической серии им идентична лампа 6Н7.

В рассматриваемой схеме включено три таких сдвоенных триода. Первая лампа об'единяет

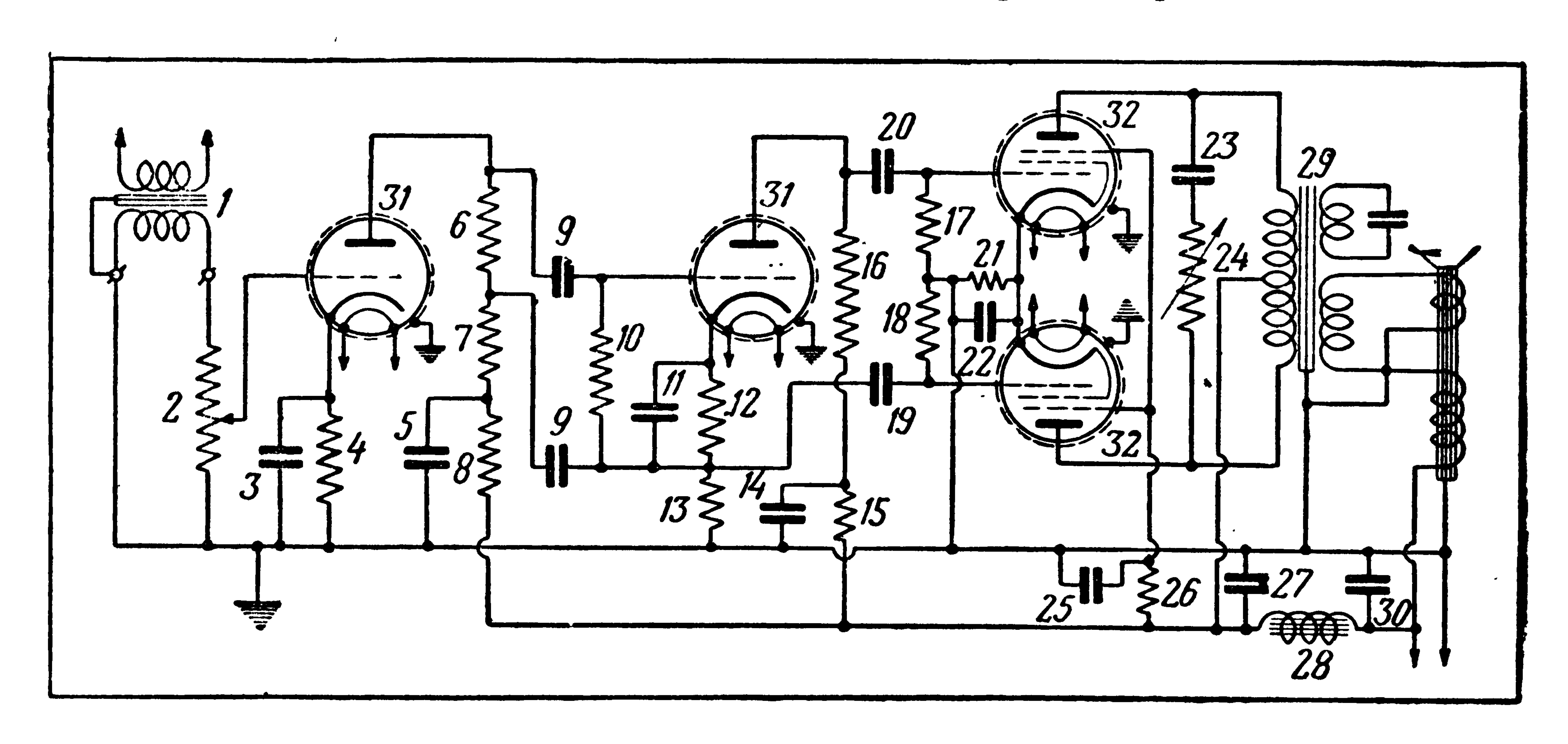



**Рис. 2.** *1*—входной трансформатор (может быть использован обычный междуламповый трансформатор), *2*—переменное сопротивление — 0,2 MΩ, *3*—конденсатор электролитический — 10 μF × 20 V, *4*—сопротивление коксовое — 2 000 Ω, *5*—конденсатор электролитический — 4 μF × 450 V, *6*—сопротивление коксовое — 0,12 MΩ, *7*—сопротивление коксовое — 0,12 MΩ, *8*—сопротивление коксовое — 30 000 Ω, *9*—конденсатор типа БИК — 0,07 μF, *10*—сопротивление коксовое — 0,3 MΩ, *11*—конденсатор электролитический — 10 μF × 20 V, *12*—сопротивление коксовое — 2 500 Ω, *13*—сопротивление коксовое — 0,1 MΩ, *14*—конденсатор электролитический — 4 μF × 600 V, *15*—сопротивление коксовое — 50 000 Ω, *16*—сопротивление коксовое — 0,1 MΩ, *17*—сопротивление коксовое — 0,4 MΩ, *18*—сопротивление коксовое — 0,4 MΩ, *19*—конденсатор типа БИК — 0,07 μF, *20*—конденсатор типа БИК — 0,07 μF, *21*—сопротивление проволочное — 350 — 400 Ω, *22*—конденсатор бумажный — 4 μF × 400 V, *23*—конденсатор типа БИК — 0,01 μF, *24*—сопротивление — 50 000 Ω, *25*—конденсатор электролитический — 4 μF × 450 V, *26*—сопротивление коксовое — 10 000 Ω, *27*—конденсатор электролитический — 10 μF × 450 V, *28*—дроссель типа МД-7, *R* = 200 Ω, *29*—выходной трансформатор типа Д-11, *30*—конденсатор электролитический — 10 μF × 450 V, *31*—триод 6Ф5—2 шт., *32*—пентод 6Ф6—2 шт.

**два каскада усиления на сопротивлениях.** Напряжение возбуждения на управляющую сетку левой половины двойного триода подается от входных клемм, обозначенных цифрой *1*. Во входную цепь включен конденсатор *2*, в предположении, что напряжение возбуждения на усилитель может подаваться не только с адаптера или микрофона, но также и с приемника. Вообще этот конденсатор может быть исключен из схемы при подключении к клеммам *1* вторичной обмотки микрофонного трансформатора или потенциометра (регулятора громкости) адаптера. В качестве регулятора громкости можно также использовать сопротивление *3*, если его сделать переменным. Наличие этого сопротивления в схеме весьма желательно, так как при нем увеличивается устойчивость работы усилителя и не возникает фон при размыкании цепи входа.

Напряжение возбуждения на сетку правой половины двойного триода подается с сопротивления *8*, являющегося нагрузкой для анодной цепи левой половины двойного триода. Таким образом на эту сетку поступает напряжение, усиленное левой половиной двойного триода. Нагрузочным сопротивлением в анодной цепи правой половины двойного триода является сопротивление *11*. Снимаемое с него переменное напряжение является напряжением возбуждения для следующей лампы 6А6, в которой оба триода запараллелены. Благодаря этому внутреннее сопротивление лампы снижается до величины 11 000 Ω. В анодную цепь этой лампы включен трансформатор *20*. Этот трансформатор является междуламповым. В оконечном каскаде работают лампы 6А6 в режиме класса *B*, с нулевым смещением на сетку. При этом лампа отдает полезную мощность до 10 W. Величина приведенного сопротивления нагрузки между анодами лампы составляет около 10 000 Ω. Усилитель питается от выпрямителя на кенотроне 2В-400.

Схема по рис. 3 дает весьма эффективные результаты как по чистоте работы, так и в отношении возможности получения большой мощности.

На рис. 4 приведена схема усилителя, отдающего на выходе мощность 10 W при весьма незначительных нелинейных и частотных искажениях.

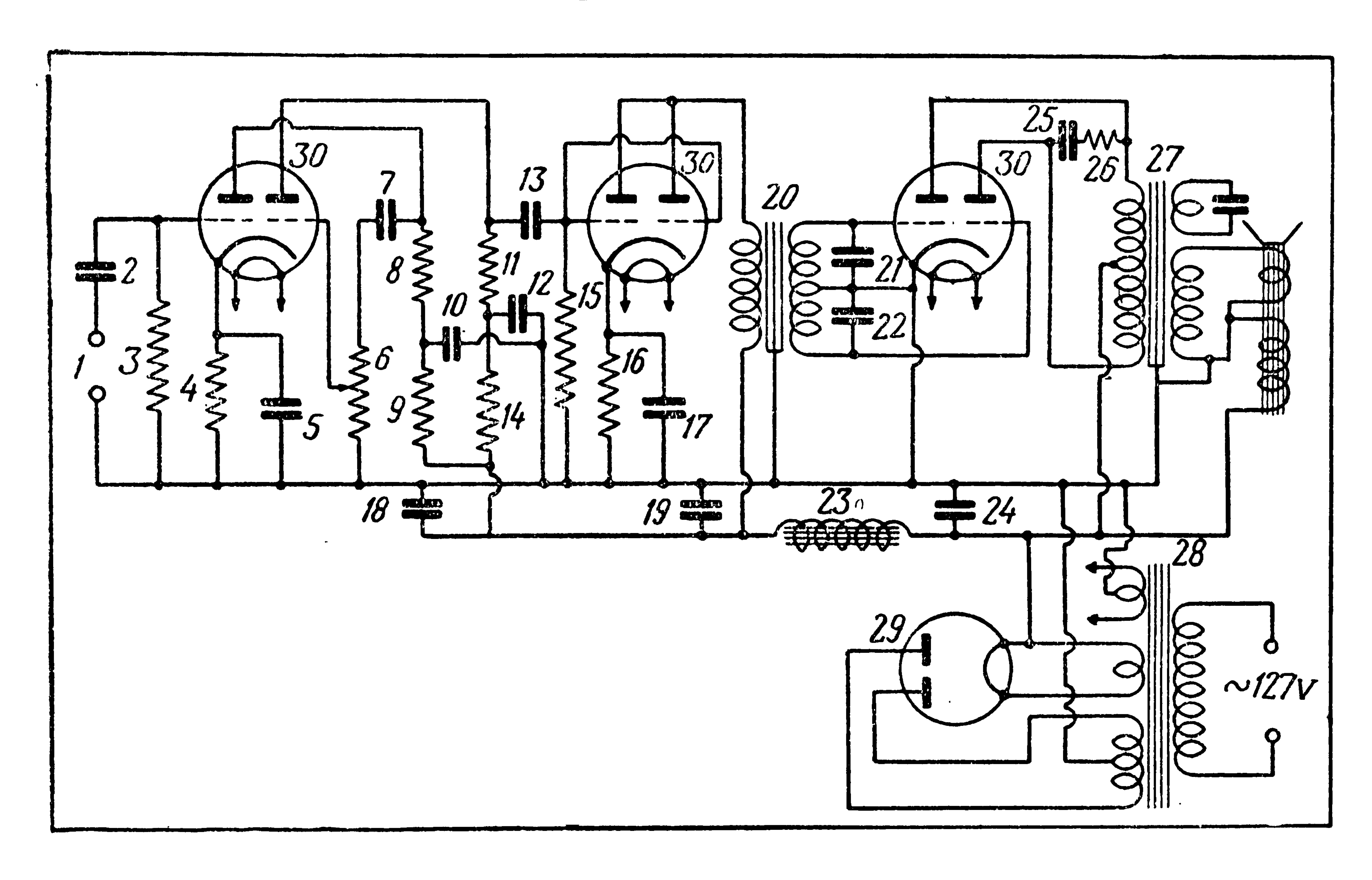



**Рис. 3.** *1*—гнезда входа, *2*—конденсатор типа БИК — 0.1 μF, *3*—сопротивление коксовое — 0,5 MΩ, *4*—сопротивление коксовое — 800 — 1 000 Ω, *5*—конденсатор электролитический — 10 μF × 20 V, *6*—переменное сопротивление — 100 000 Ω, *7*—конденсатор типа БИК — 0,1 μF × 600 V, *8*—сопротивление коксовое — 50 000 Ω, *9*—сопротивление коксовое — 10 000 Ω, *10*—конденсатор электролитический — 4 μF × 450 V, *11*—сопротивление коксовое — 50 000 Ω, *12*—конденсатор электролитический — 4 μF × 450 V, *13*—конденсатор типа БИК — 0,1 μF, *14*—сопротивление коксовое — 10 000 Ω, *15*—сопротивление коксовое — 100 000 Ω, *16*—сопротивление проволочное—700 Ω, *17*—конденсатор электролитический — 10 μF × 20 V, *18*—конденсатор бумажный — 2 μF × 600 V, *19*—конденсатор электролитический — 10 μF × 450 V, *20*—трансформатор входа, *21*—конденсатор слюдяной — 1 000 μμF, *22*—конденсатор слюдяной — 1 000 μμF, *23*—дроссель ДВ-16, *24*—конденсатор электролитический — 10 μF × 450 V, *25*—конденсатор слюдяной — 10 000 μμF, *26*—сопротивление проволочное — 10 000 Ω, *27*—трансформатор выходной типа Д-11, *28*—трансформатор силовой, *29*—кенотрон типа 2В-400 или ВО-188, *30*—двойные триоды 6А6 (или 6Н7).

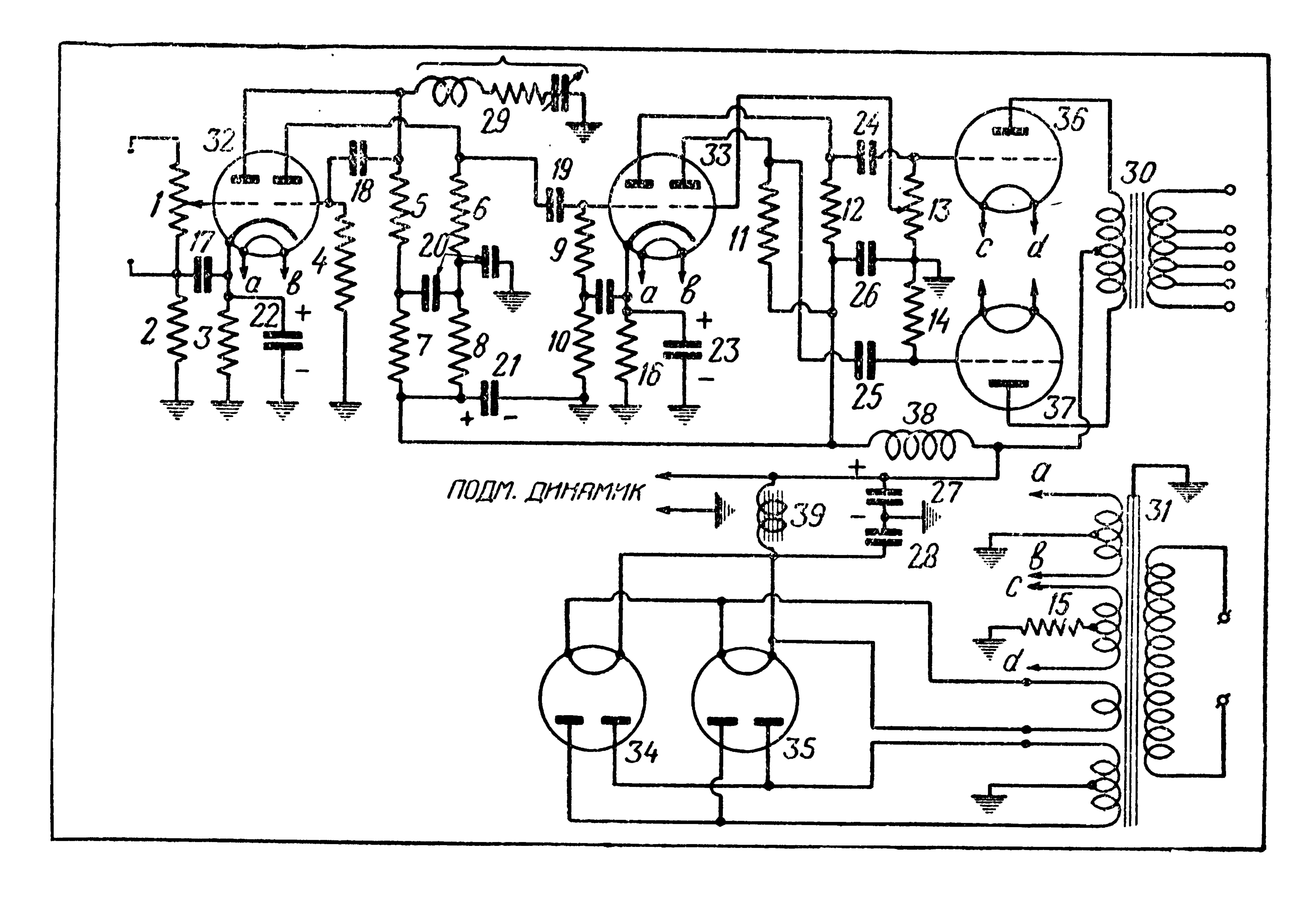



**Рис. 4.** *1*—Логарифмический регулятор громкости — 250 000 Ω, *2*—сопротивление коксовое — 100 000 Ω, *3*—сопротивление проволочное коксовое — 800 Ω, *4*—сопротивление коксовое—100 000 Ω, *5*—сопротивление коксовое—50 000 Ω, *6*—сопротивление коксовое—50 000 Ω, *7*—сопротивление коксовое—10 000 Ω, *8*—сопротивление коксовое — 10 000 Ω, *9*—сопротивление коксовое — 100 000 Ω, *10*—сопротивление коксовое — 100 000 Ω, *11*—сопротивление коксовое — 50 000 Ω, *12*—сопротивление коксовое — 50 000 Ω, *13*—сопротивление переменное — 100 000 Ω, *14*—сопротивление коксовое — 100 000 Ω, *15*—сопротивление проволочное — 800 Ω, *16*—сопротивление проволочное — 800 Ω, *17*—конденсатор — 2 μF × 400 V, *18*—конденсатор—0,1 μF, *19*—конденсатор — 0,1 μF, *20*—конденсаторы электролитические — 4 μF × × 500 V, *21*—конденсатор электролитический—10 μF× 500 V, *22*—конденсатор электролитический—10 μF × 20 V, *23*—конденсатор электролитический—10 μF × 20 V, *24*—конденсатор БИК — 0,1 μF, *25*—конденсатор БИК — 0,1 μF, *26*—конденсатор — 2 μF × 600 V, *27*—конденсатор электролитический — 10μF × 450 V, *28*—конденсатор бумажный — 10 μF × 600 V, *29*—регулятор тона, *30*—выходной трансформатор, *31*—силовой трансформатор, *32*—двойной триод 6А6, *33*—двойной триод 6А6, *34*—кенотрон 2В-400, *35*—кенотрон 2В-400, *36*—триод 2А3, *37*—триод 2А3, *38*—дроссель типа ДВ-16, *39*—дроссель типа МД-7.

В этом усилителе применено два двойных триода типа 6А6, работающих в режиме усиления напряжения, и два выходных триода типа 2А3, включенных по двухтактной схеме. Первая лампа типа 6А6 об'единяет два каскада усиления на сопротивлениях. Работает она здесь так же, как и первая лампа в схеме рис. 3. Вторая лампа является инвертером фазы. Благодаря ее включению удается осуществить переход с однотактной реостатной схемы на двухтактную схему оконечного каскада без применения входного трансформатора. Данная схема инвертера носит название американской.

В американской схеме для фазоинвертирования используется двойной триод. Левая сетка двойного триода *33* получает напряжение возбуждения обычным путем—по схеме реостатного усиления. На правую сетку двойного триода *33* напряжение возбуждения снимается с сопротивления *13*, представляющего собой утечку сетки одной из ламп оконечного каскада. Эта утечка сетки по звуковой частоте соединена с анодной цепью левой половины двойного триода *33*. Американская схема инвертера лучше английской, так как она получается более симметричной.

Усилитель может работать от адаптера или микрофона. В последнем случае на вход усилителя включается микрофонный трансформатор.

Ветвь, состоящая из *L*, *R* и *C* и обозначенная цифрой *22*, представляет собой регулятор тона.

Схема питается от кенотронного выпрямителя, работающего на двух кенотронах 2В-400 или ВО-188, включенных в параллель.

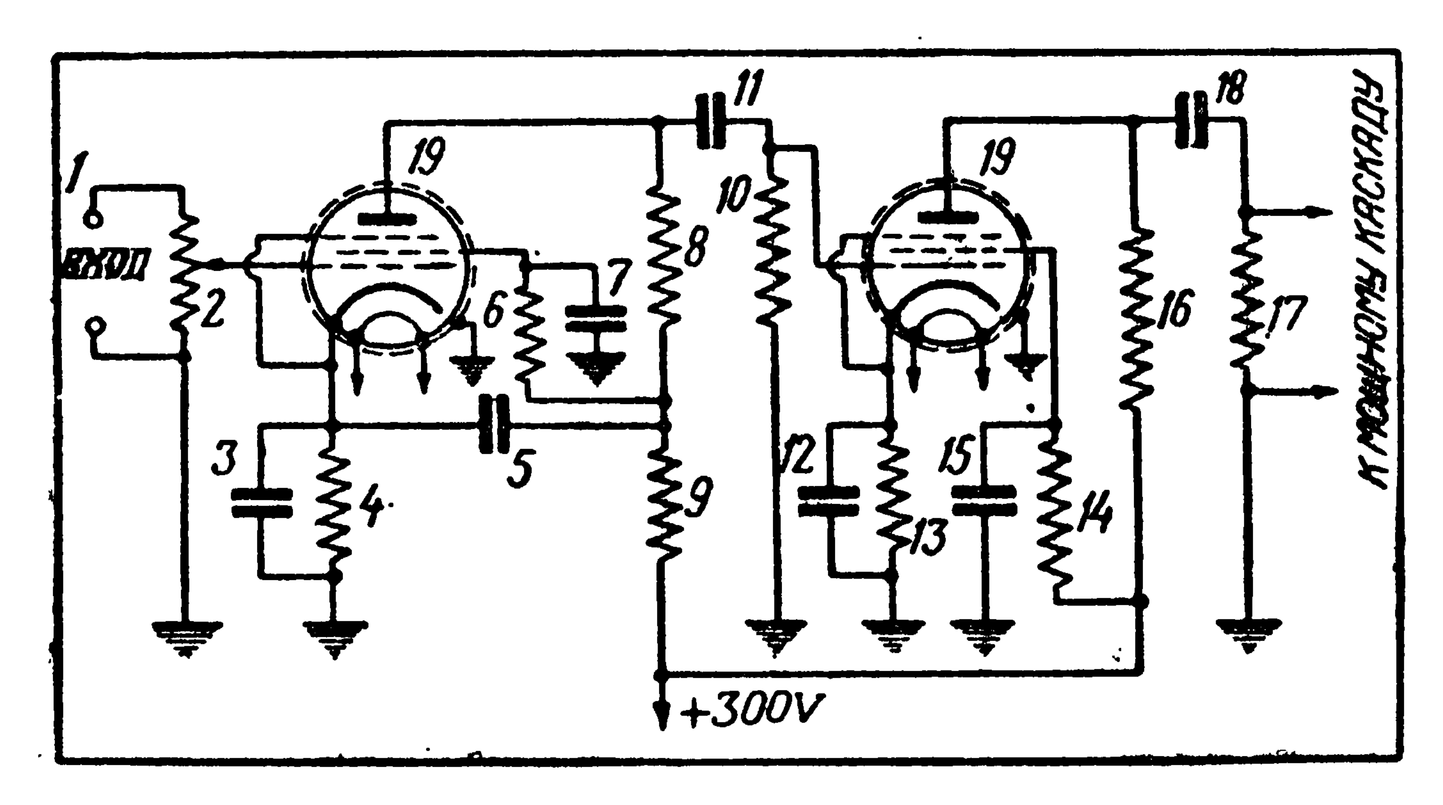



**Рис. 5.** *1*—клеммы входа, *2*—регулятор громкости — 0,2 MΩ, *3*—конденсатор электролитический—10 μF × 20 V, *4*—сопротивление коксовое — 700 Ω, *5*—конденсатор электролитический — 10 μF × 450 V, *6*—сопротивление коксовое — 0,5 MΩ, *7*—конденсатор слюдяной — 80 000 μμF, *8*—сопротивление коксовое — 0,1 MΩ, *9*—сопротивление коксовое — 0,1 — 0,2 MΩ, *10*—сопротивление коксовое — 0,5 — 1 MΩ, *11*—конденсатор слюдяной—10 000 μμF, *12*—конденсатор электролитический — 10 μF × 20 V, *13*—сопротивление коксовое — 700 Ω, *14*—сопротивление коксовое — 0,5 MΩ, *15*—конденсатор слюдяной — 80 000 μμF, *16*—сопротивление коксовое — 0,1 MΩ, *17*—сопротивление коксовое — 05 — 1 MΩ, *18*—конденсатор слюдяной — 10 000 μμF, *19*—пентод типа 6Ж7—2 шт.

На рис. 5 показана схема двухкаскадного усилителя напряжения на сопротивлениях. В каждом каскаде работает металлический пентод типа 6Ж7. Общий коэфициент усиления этой схемы порядка 10 000. При указанных данных деталей схема работает весьма устойчиво. Величина развязывающего сопротивления *9* зависит от напряжения источника анодного тока и подбирается практическим путем. Для питания рассматриваемой схемы рекомендуется выпрямитель на кенотроне 5Ц4.

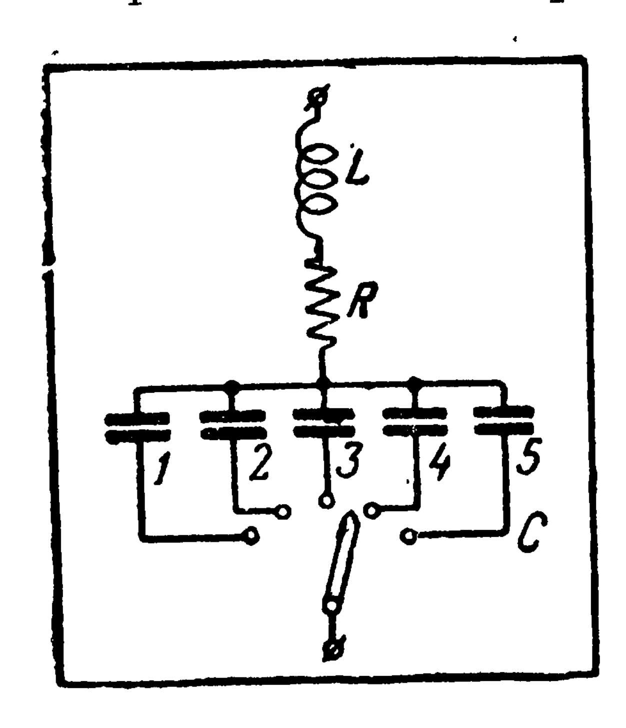



**Рис. 6**

Применяемые в разобранных нами выше схемах трансформаторы, регуляторы громкости и тона имеют следующие данные.

Трансформатор выходной типа Д-11 (применяется в схемах рис. 1, 2 и 3) имеет три обмотки. Входная обмотка имеет 2 × 1 850 витков ПЭ 0,15 мм; выходная—82 витка ПЭ 0,8 мм; корректирующая—605 витков ПЭ 0,15 мм.

Сечение железного сердечника 7 см$^2$. Железо Ш-20.

Корректирующая обмотка замкнута на конденсатор емкостью 0,07 μF. Этот конденсатор замонтирован внутри кожуха трансформатора.

Дополнительная обмотка с конденсатором корректирует частотную характеристику оконечного каскада в области низких частот.

Трансформатор выходной (для схемы рис. 4) собирается на железе Ш-25 или Ш-30 (з-д ЛЭМЗО); толщина железного пакета—40 мм; первичная обмотка—2 × 1 150 витков ПЭ 0,18 мм; вторичная—200 витков ПЭ 0,8—1,0 мм с отводами от 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160 и 200-го витков.

Силовой трансформатор (для схемы рис. 3) собирается на железе Ш-30 (з-д ЛЭМЗО); толщина железного пакета—40 мм; сетевая обмотка имеет 2 × 560 витков ПЭ 0,44 мм; повышающая—2 × 1 300 витков ПЭ 0,2 мм; накала кенотрона — 18 витков ПЭ 1,0 мм и накала ламп усилителя—27 витков ПЭ 1,2 мм с отводом от 14-го витка.

Силовой трансформатор для схемы рис. 4 имеет 5 обмоток и собирается на железе Ш-25. Толщина железного пакета—60 мм; сетевая обмотка имеет 320 витков (для 127 V) ПЭ 0,8 мм; повышающая—2 × 1 100 витков ПЭ или ПЭШО 0,25 мм; накала кенотрона—10 витков ПЭ или ПБД 1,4 мм; накала 6А6—2 × 8 витков ПЭ или ПБД 1,0 мм; накала 2А3—2 × 3,5 витка ПЭ или ПБД 1,7 мм.

Междуламповый трансформатор (для схемы рис. 3). Железо Ш-19; толщина пакета 30 мм; первичная обмотка 4 000 витков ПЭ 0,12 мм, вторичная—2 × 1 260 витков ПЭ 0,12 мм.

Логарифмический регулятор громкости состоит из 16 коксовых сопротивлений, соединяемых последовательно. От начала и конца регулятора, а также от каждого места соединения сопротивлений делаются отводы к контактам ползункового переключателя. Величины сопротивлений, входящих в состав регулятора (в порядке последовательности): 3 000, 3 000, 4 000, 5 000, 6 000, 8 000, 10 000, 12 000, 16 000, 20 000, 25 000, 31 000, 39 000, 50 000, 63 000 и 79 000 Ω.

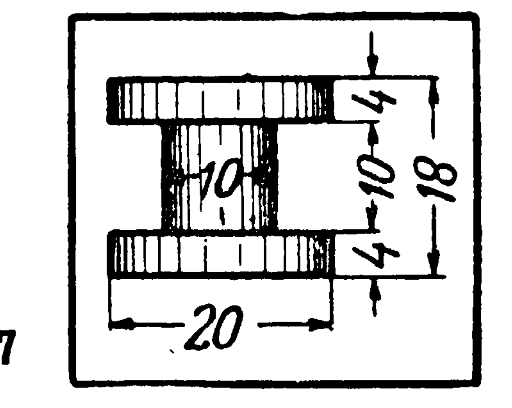



**Рис. 7**

Регулятор тона (рис. 6) состоит из самоиндукции $L$ в 250 mH, сопротивления $R$ (коксового или проволочного) в 2 000 Ω и конденсаторов постоянной емкости $C_1 = 0{,}01$ μF; $C_2 = 0{,}06$ μF; $C_3 = 0{,}18$ μF; $C_4 = 0{,}35$ μF; $C_5 = 1$ μF.

Самоиндукция $L$ выполняется на каркасе (рис. 7) из дерева, эбонита или картона проводом ПЭ 0,05—0,07 мм. Число витков—6 000.

# ТОЧНАЯ НАСТРОЙКА В ПРИЕМНИКАХ С АРГ

Ю. ИНЬКОВ

В простых приемниках настройка в резонанс осуществляется на слух. Чем острее настройка и чем точнее приемник настроен на данную станцию, тем громче получается прием. В приемнике же, имеющем автоматическую регулировку громкости, точную настройку в резонанс произвести очень трудно, ибо сила приема будет удерживаться почти постоянной в широких пределах настройки. Поэтому приемники с автоматической регулировкой громкости следует снабжать теми или иными индикаторами точной настройки, например, специальной лампой, так называемым „магическим глазом“. Но такое устройство не отличается дешевизной и, кроме того, не всегда удобно.

Прежде чем привести схему весьма простой и недорогой системы, позволяющей произвести точную настройку в приемнике с АРГ, рассмотрим сначала кривые настройки (рис. 1) для случая, когда настройка в резонанс производится на слух.

Верхняя кривая относится к приемнику с АРГ. Нижняя кривая — к приемнику без АРГ. Верхняя кривая показывает нам лишь изменение громкости при настройке в резонанс приемника, имеющего АРГ. Отсюда видно, что, настраиваясь на слух, весьма легко впасть в ошибку и вместо резонансной частоты остановиться на близкой частоте, отличающейся от резонансной на несколько килоциклов. Это означало бы, что приемник боковые полосы модуляции пропускает не одинаково: одну больше, а другую меньше.

Неравномерность пропускания полос создает искажения на выходе приемника.

Как видно из графика, нижняя кривая, соответствующая настройке на слух для обычного приемника (без АРГ), позволяет довольно точно установить момент резонанса. Эта кривая имеет резко выраженный характер и при резонансной частоте мы получим наибольшую громкость по сравнению с какой-либо другой частотой, для которой громкость падает весьма сильно. Таким образом, расстройка контура сразу определяется на слух.

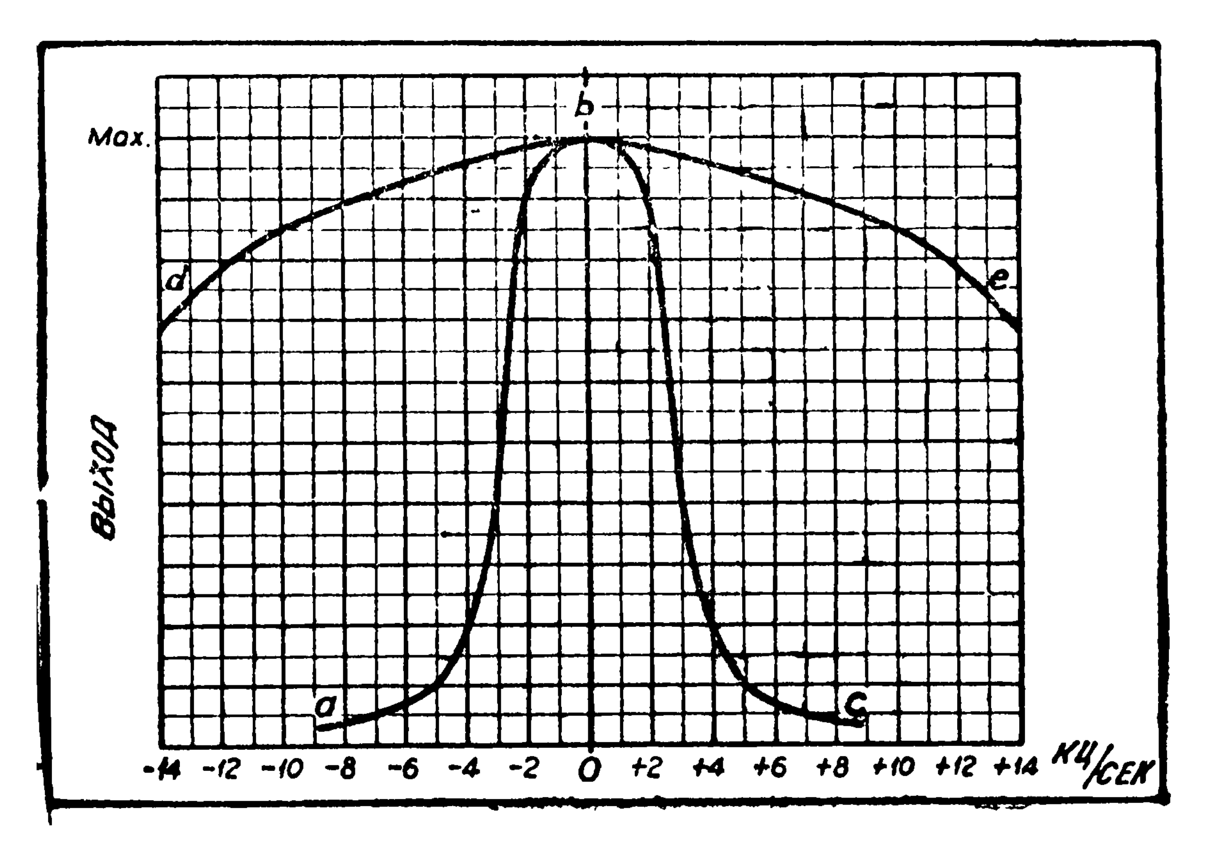


Рис. 1

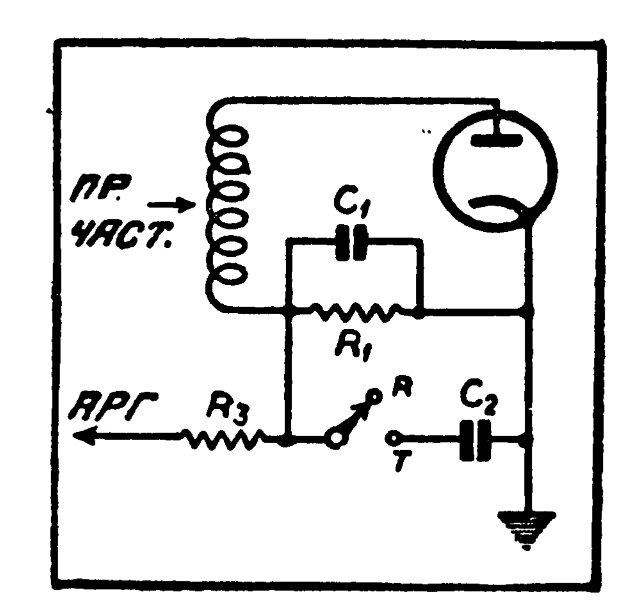


Рис. 2

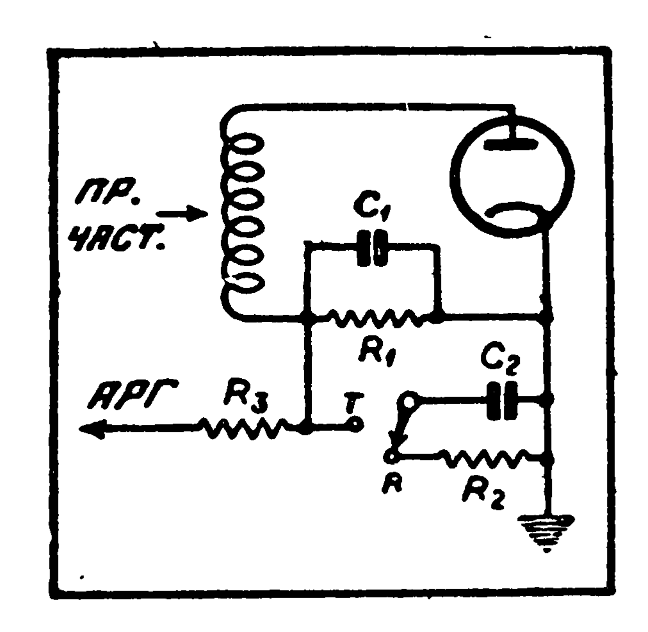


Рис. 3

Описываемая здесь система точной настройки основана на том, что кривая настройки на слух первого вида (т. е. для приемника с АРГ) превращается на некоторое время в кривую настройки второго вида (обычного приемника). В течение этого периода времени приемник точно настраивается на принимаемую станцию, а далее начинает действовать АРГ, и приемник становится опять малочувствителен к изменению настройки.

На рис. 2 показан диод, выполняющий функцию АРГ. Нормальная нагрузка диода состоит из сопротивления $R_1$, зашунтированного емкостью $C_1$. Падение напряжения на $R_1$, являясь регулирующим напряжением АРГ, подается через развязывающее сопротивление $R_3$ к управляющим сеткам ламп каскадов высокой частоты.

В положении переключателя на „$R$“ схема работает, как обычная схема АРГ. При переключении в положение „$T$“ к нормальной нагрузке диода подключается емкость $C_2$, которая увеличивает постоянную времени нагрузочного звена ($R_1 — C_1$).

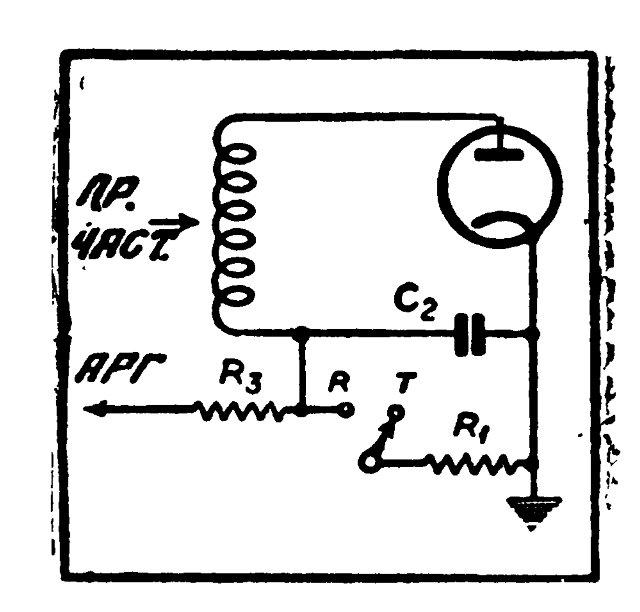



Рис. 4

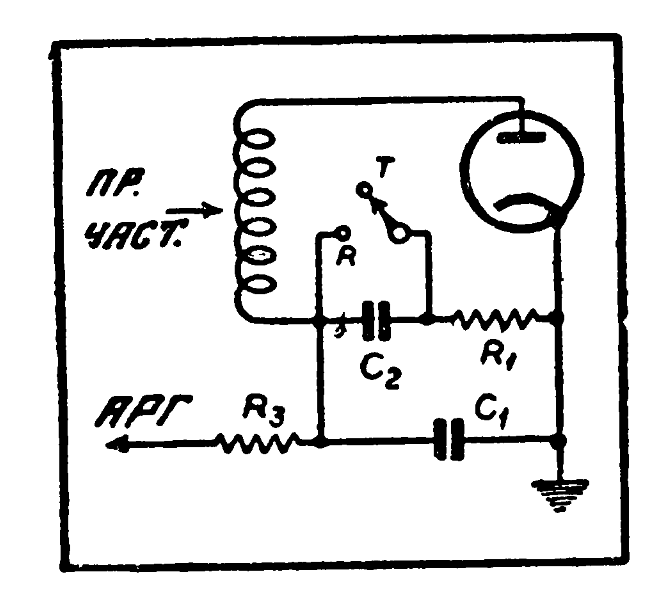



Рис. 5

Благодаря увеличенной постоянной времени напряжение на емкости ($C_1 + C_2$) удерживается постоянным; следовательно, и регулирующее напряжение на сетках ламп усилителя высокой частоты будет почти постоянным. Хотя оно и будет спадать, но гораздо медленнее, чем при обычном действии АРГ. Чувствительность приемника при этом становится постоянной при приеме данного сигнала; кривая селективности приемника (по слуховому восприятию) становится остроконечной, в результате чего получается возможность точно настроиться на принимаемую станцию. Практически $C_1$ берется около 100 $\mu\mu$F, $R_1$ — 1 MΩ.

После настройки на станцию переключатель ставится в положение „$R$“ (прием) и вступает в действие АРГ. В положении „$T$“ настройка и регулирующее напряжение АРГ падает только на 10% в 1 сек. На рис. 3 показан вариант первой схемы с добавлением сопротивления $R_2$. Это сопротивление подключено к конденсатору $C_2$.

При положении переключателя на „$R$“ (прием) конденсатор $C_2$ разряжается на сопротивление $R_2$.

Необходимость разряда конденсатора $C_2$ вытекает из следующих соображений. Если принимается сильная станция, то конденсатор заряжается и удерживает достаточно большой потенциал. Настраиваясь далее на станцию со слабым сигналом, мы не сможем услышать ее, ибо чувствительность приемника сильно снижена неразряженным конденсатором.

Величина сопротивления $R_2$ около 10 000 Ω, что обеспечивает достаточно быстрый разряд, делая систему готовой к новой настройке, и одновременно устраняет возможный треск в телефоне от слишком быстрого заряда.

На рис. 4 показана упрощенная схема, в которой $C_1$ и $R_1$ образуют нормальное звено нагрузки диода (в положении „прием“). В положении „настройка“ $R_1$ отключается. В этом случае сопротивление разряда—наибольшее. Поэтому величину $C_2$ можно сильно уменьшить по величине. Постоянная времени будет достаточно велика, чтобы произвести „фиксацию“ регулирующего напряжения при настройке. Путь разряда при этом: сопротивление утечки, емкости $C_2$, сетки регулируемых ламп и другие соединяющие цепи. Практически этот путь разряда может иметь большое действующее сопротивление, так что $C_2$ можно взять равным 0,02—0,25 $\mu$F, $R_1$ может быть от 0,1 до 1 MΩ.

Во избежание возможности появления нелинейных искажений в цепи детектора вследствие большой постоянной времени — уменьшают постоянную времени, как это показано на рис. 5. Правда, при этом несколько уменьшается и напряжение АРГ. Для этой схемы наиболее подходящими будут величины: $R_1 = 100\,000\ \Omega$, $C_1 = 100\ \mu\mu$F, $C_2 = 0{,}1\ \mu$F. Наиболее совершенной из всех этих схем будет схема, указанная на рис. 6. Данные величины $R_1$, $C_1$ и $C_2$ те же, что и для схемы рис. 5.

На рис. 7 приводится схема трехкаскадного усилителя промежуточной частоты, заканчивающегося детекторным каскадом на лампе 6Х6,

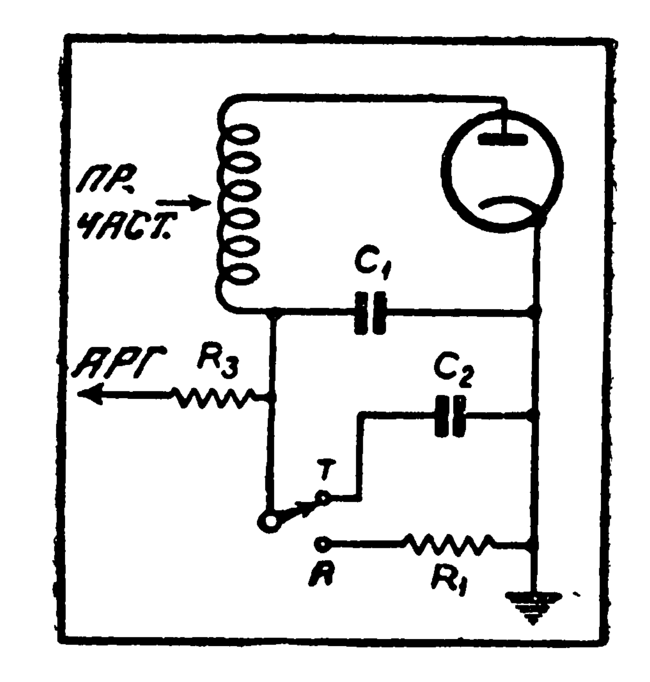



Рис. 6

которая служит одновременно как нормальный детектор и как автоматический регулятор громкости (АРГ).

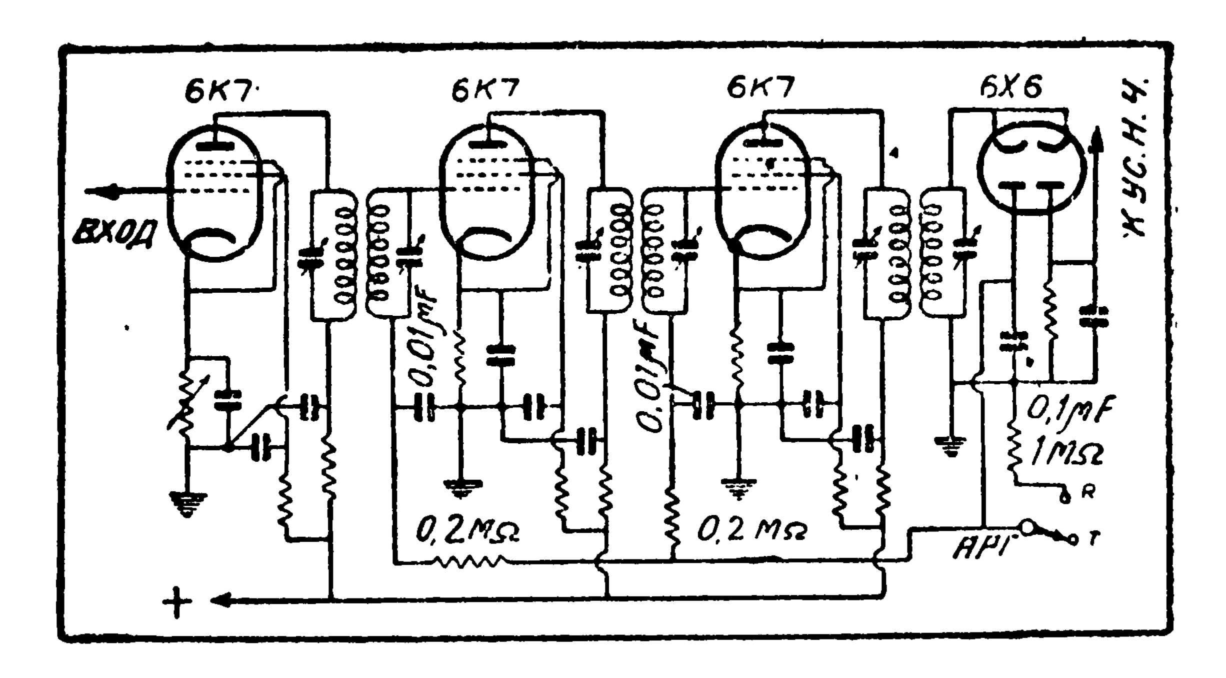



Рис. 7

# Оптический индикатор настройки

А. АЛФЕРОВ

Отсутствие в продаже лампы 6Е5 — так называемого «волшебного глаза» — лишает радиолюбителей возможности применять ее в своих суперах.

Лучшим из описанных до сего времени в «Радиофронте» заменителей «волшебного глаза» является неоновая лампа, включенная по схеме т. Меньшикова (см. «РФ» № 22 за 1937 г.). Однако и она недостаточно наглядно и точно показывает момент настройки на станцию. Кроме того наличие в приемнике лишней лампы для создания надлежащего режима индикатора не всегда желательно, так как это увеличивает габариты приемника и создает лишнюю нагрузку силового трансформатора.

Предлагаемая в настоящей статье конструкция не обладает этими недостатками.

## ПРИНЦИП УСТРОЙСТВА

Принцип устройства индикатора чрезвычайно прост. Как известно, автоматическая регулировка громкости осуществляется в суперах обычно по схеме рис. 1.

При настройке на станцию увеличивается падение напряжения на сопротивлении $R$, вследствие чего меняется величина смещающего напряжения на сетках ламп, усиливающих высокую частоту, смесителя и ламп, усиливающих промежуточную частоту. При этом изменяется и сила анодного тока этих ламп и любительский миллиамперметр, включенный в цепь питания анодов этих ламп, отметит изменение силы тока.

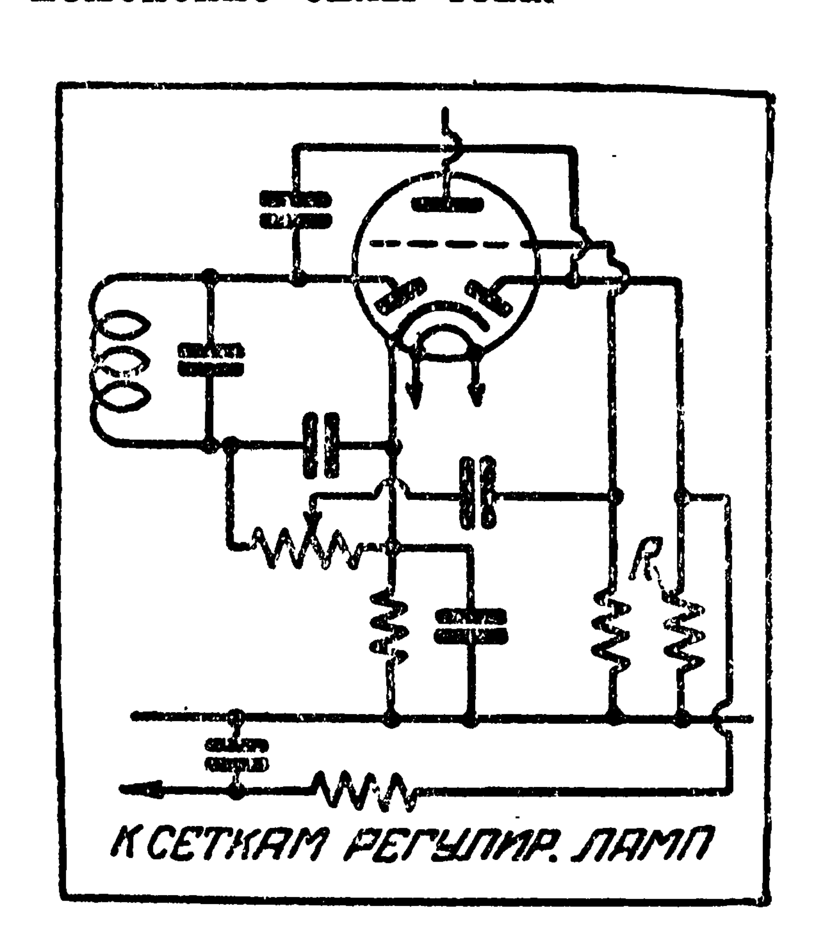



Рис. 1

В простейшем случае можно удовольствоваться только включением прибора и производить настройку приемника по показаниям миллиамперметра. Но тот же прибор можно использовать лучше, сделав в нем небольшие изменения.

Снимем стекло и прикрепим на стрелку прибора над осью прямоугольник из черной фотобумаги. За прибором поместим лампочку

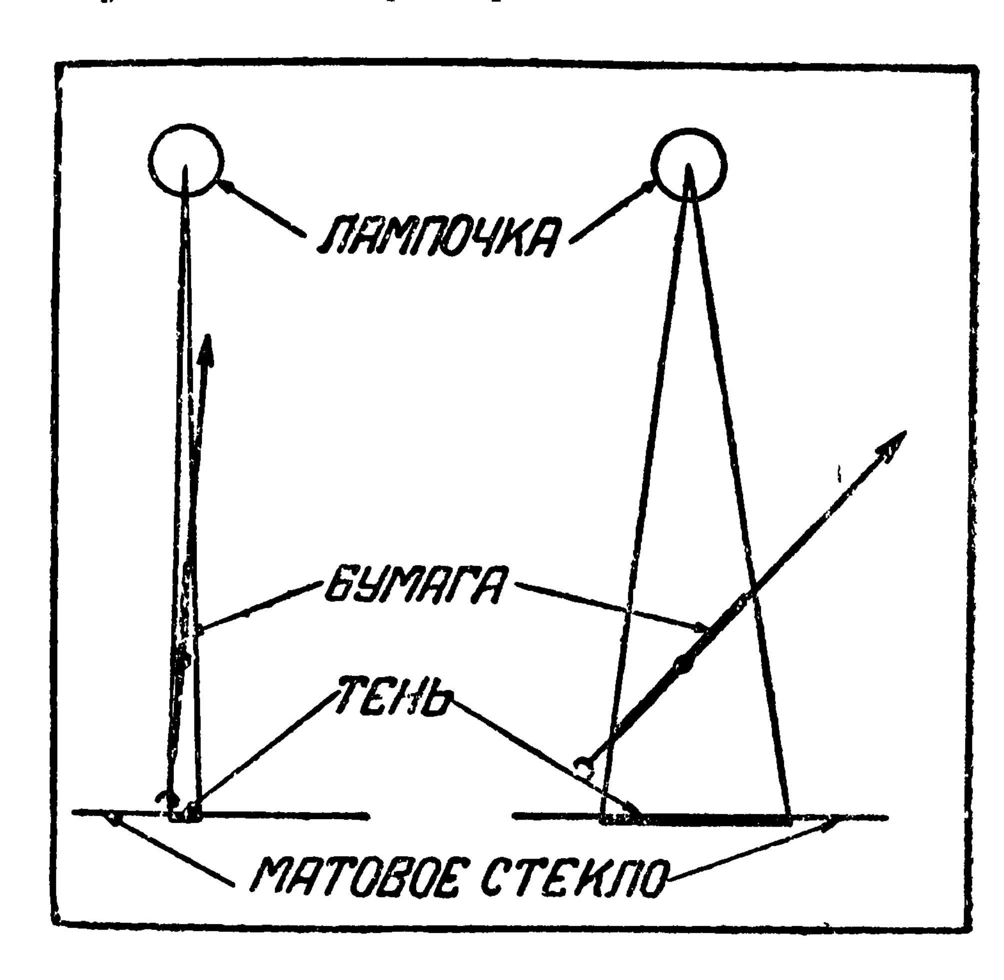



Рис. 2

от карманного фонаря (рис. 2). Если теперь поставить перед прибором кусок матового стекла или белой тонкой бумаги, то на ней появится тень от прямоугольника. Прибор при этом надо держать горизонтально, шкалой вверх. При отклонении стрелки тень будет менять свои размеры. Таков принцип устройства индикатора.

## КОНСТРУКЦИЯ ИНДИКАТОРА

В предлагаемой конструкции использован известный любительский вольтмиллиамперметр типа ЭЛП. Пределы его измерений — 20 mA, 6 V и 120 V постоянного тока. Для использования в качестве оптического указателя настройки прибор включается как миллиамперметр со шкалой на 20 mA.

К стрелке двумя каплями шеллака прикреплен кусок черной фотобумаги, вырезанной по рис. 3 *а*.

Далее из двухмиллиметрового алюминия делается скоба по рис. 3 *б*. В коротком отогнутом вниз конце ее просверливаются два

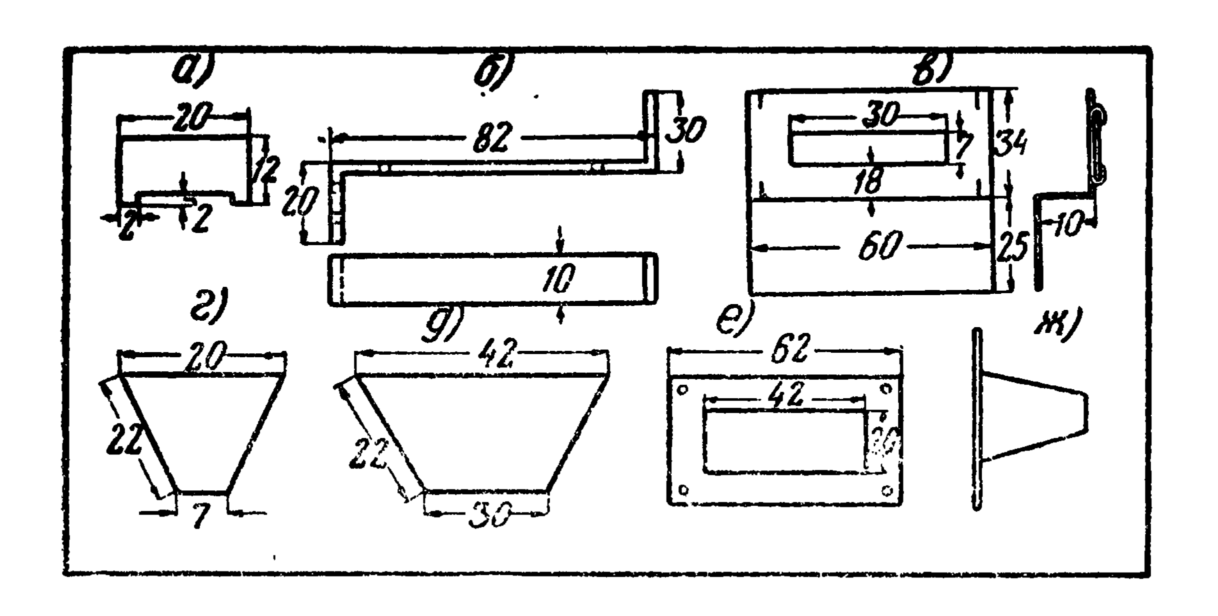



Рис. 3

отверстия для крепления прибора к стенке приемника. Эта скоба служит основанием всей конструкции.

Рамка экрана изготовляется из полумиллиметрового алюминия или латуни по размерам рис. 3, в. На ее углах делаются надрезы. Загнутыми по этим нарезам углами рамки удерживается матовое стекло — экран. Размеры экрана 25×60 мм.

Дальше из той же полумиллиметровой латуни вырезаются две детали по рис. 3 г и две — по рис. 3, д. Спаянные по углам и с наружной рамкой, сделанной по рис. 3,е, эти детали служат для ограждения экрана от постороннего света (затемнитель) и, вместе с тем, оформляют конструкцию с внешней стороны (рис. 3,ж). Наружная рамка и внутренняя поверхность затемнителя покрываются черным лаком.

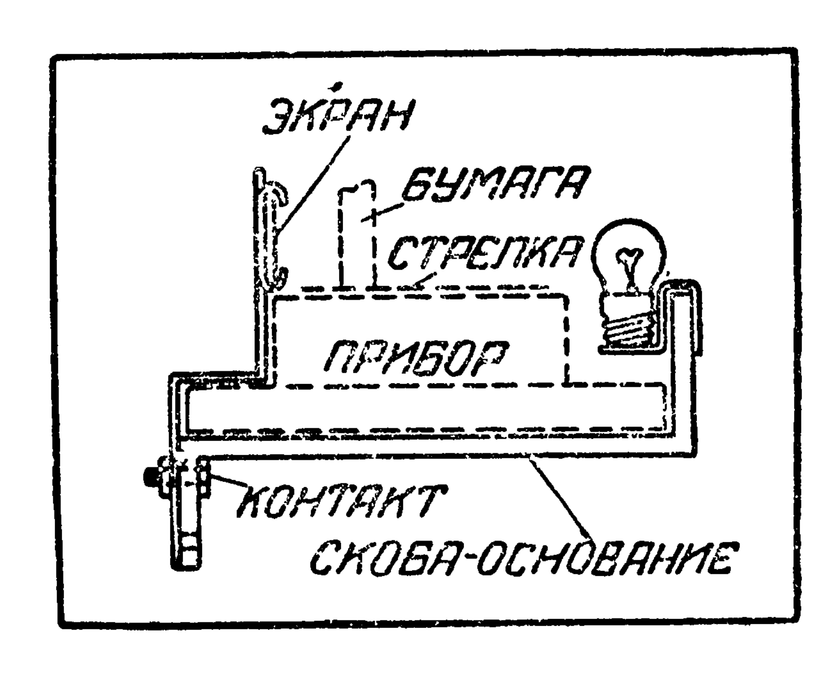



Рис. 4

В углах наружной рамки сверлятся отверстия для крепления к стенке приемника.

После изготовления всех деталей временно скрепляют между собою болтом экран и скобу (основание) и на загнутый вверх конец скобы надевают патрончик с лампочкой от карманного фонаря. В собранном виде эти две детали будут выглядеть так, как показано на рис. 4.

На скобу устанавливают прибор с укрепленным на стрелке прямоугольником из фотобумаги. Пунктиром на рис. 4 показано место прибора. Прибор включают в схему приемника, а лампочку присоединяют к соответствующей обмотке силового трансформатора.

Затем настраивают приемник на местную станцию, при которой АРГ дает наибольшее отклонение стрелки прибора, т. е. максимальное уменьшение силы тока в анодных цепях регулируемых ламп.

Повертывают прибор внутри скобы так, чтобы тень от фотобумаги на экране имела ширину 2—3 мм. При этом лампочка должна быть расположена слева от конца стрелки, если смотреть на последнюю сверху со стороны оси.

При расстройке приемника и отсутствии сигнала тень увеличивается в ширину, так как стрелка отклоняется вправо из-за увеличения анодного тока.

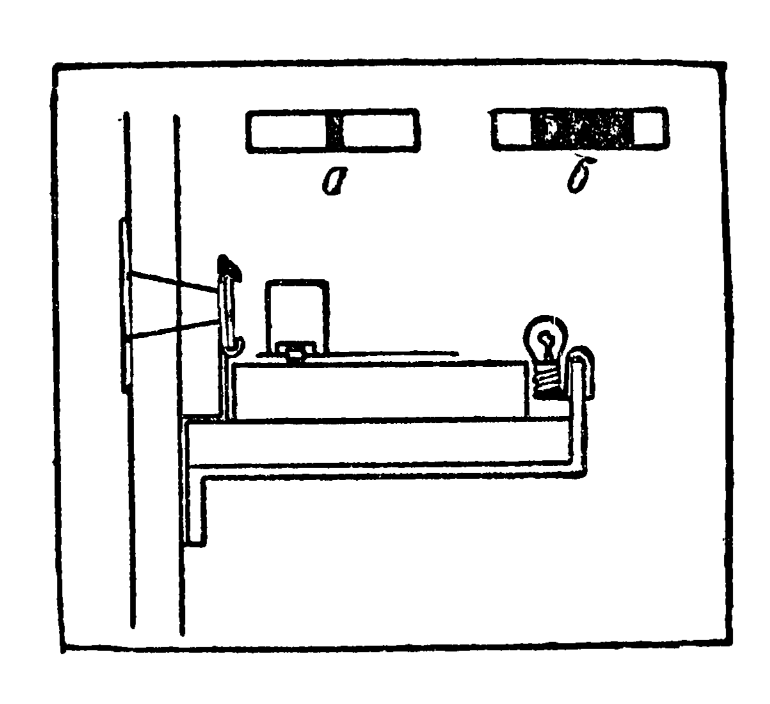



Рис. 5

Необходимо отметить, что бумажный прямоугольник должен быть укреплен на стрелке так, чтобы его середина приходилась строго над осью стрелки. В противном случае тень будет увеличиваться в одну сторону больше, чем в другую.

После того как при испытании найдено нужное положение прибора относительно скобы, последняя скрепляется с прибором болтиками. Для этого на приборе отмечается положение скобы, и в ней, а также в основании прибора, сверлятся отверстия для болтиков.

Относительное положение прибора и скобы не может быть указано заранее, так как в различных приемниках величина анодного тока и отклонения стрелки могут быть различны.

Для увеличения диапазона отклонения прибор должен быть включен в анодные цепи всех регулируемых ламп.

После испытания индикатор укрепляется двумя винтами на стенке приемника так, чтобы отверстие затемнителя приходилось против экрана. Так как индикатор включается в анодные цепи ламп после развязывающих сопротивлений, он не требует экранировки. Это является его преимуществом даже в сравнении с лампой 6Е5.

Общий вид индикатора настройки после окончательной сборки показан на рис. 5. На том же рисунке видны его показания: а) при настройке на станцию, б) при отсутствии сигналов.

# агрегат кнопочной настройки

В. ЖИЛКИН

Кнопочное управление приемником начинает приобретать популярность среди радиолюбителей. Оно имеет ряд удобств, значительно упрощая обращение с приемником.

Описываемый агрегат имеет механическую систему переключения емкостей с выключающими друг друга кнопками и дает возможность присоединять к контуру ту или иную группу конденсаторов, чем и осуществляет перестройку приемника. Конструкция агрегата позволяет применить в нем любое количество кнопок, т. е. принимать любое число фиксированных станций.

Агрегат укрепляется на внутренней стороне передней панели приемника. На лицевую сторону панели пропускаются только кнопки управления.

Из листа железа толщиной 1,5—2 мм вырезается основание агрегата (рис. 1) и согласно разметке в нем сверлятся отверстия. После сверловки основание сгибается под прямым углом.

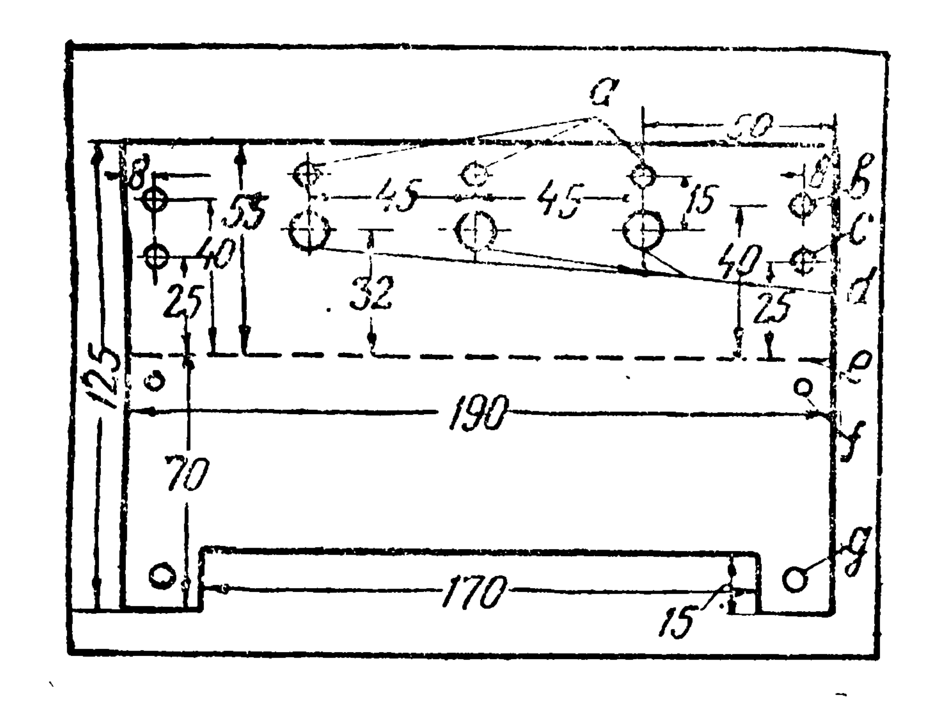



**Рис. 1.** а—отверстия крепления угольников ∅ 4 мм, b—отверстия крепления к панели ∅ 4 мм, с—отверстия крепления угольников ∅ 4 мм d—отверстия для кнопок ∅ 7 мм, е—линия сгиба, f—отверстия для пружин ∅ 2 мм, g—отверстия крепления панели с конденсаторами

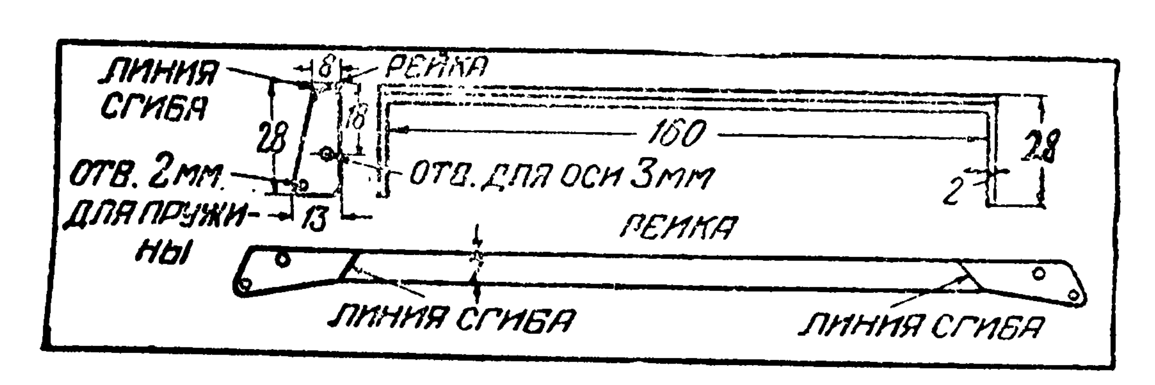



**Рис. 2**

Затем из 2-миллиметровой латуни или железа вырезается рейка по размерам, указанным на рис. 2. После сверления рейка сги-

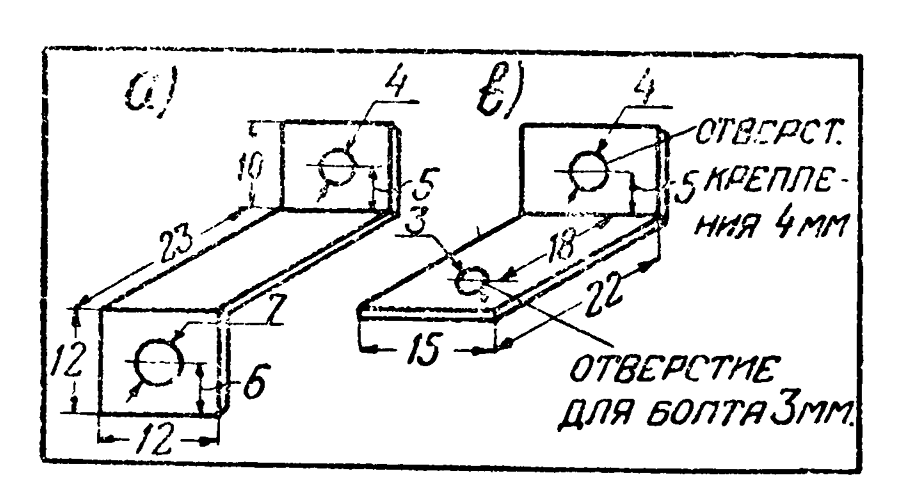



**Рис. 3**

бается по линиям сгиба так, чтобы после сгиба средняя ее часть была слегка наклонена вперед.

Далее изготовляются 5 угольников: три — для кнопок (рис. 3,а) и два — для крепления рейки (рис. 3,б).

Эти угольники изготовляются из любого металла.

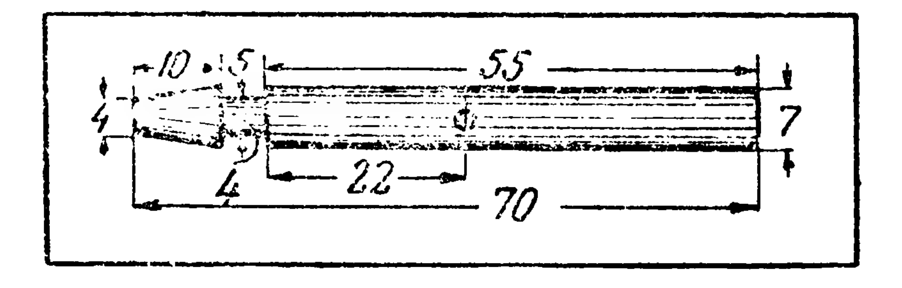



**Рис. 4**

Пружины изготовляются из стальной проволоки диаметром 0,2—0,3 мм. Один из концов пружины закрепляется в отверстии держателя рейки, а другой — в основании, для чего конец пропускается через соответствующее основание в скобе, а затем припаивается.

Кнопки лучше всего изготовить из круглого латунного прута диаметром 7 мм.

Внешний вид кнопки и ее размеры показаны на рис. 4.

Конус кнопки нужно хорошо отшлифовать. На расстоянии 22 мм от проточки делается отверстие для шпонки, на которую при сборке будет опираться пружина. Эта пружина делается из стальной проволоки диаметром

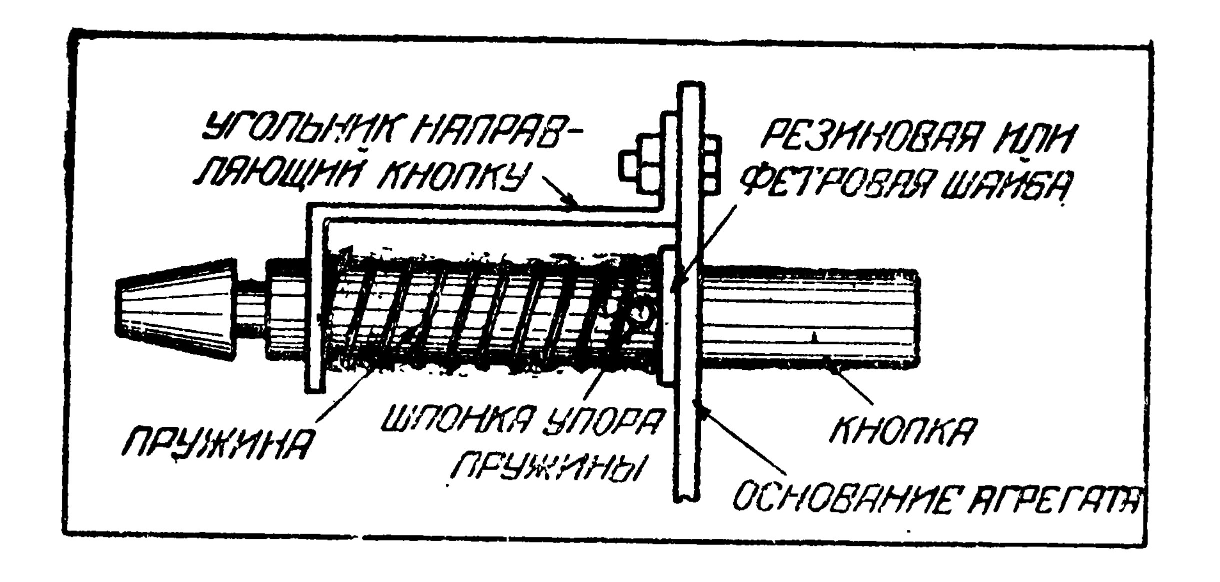



**Рис. 5**

0,3 мм. После изготовления пружина немного вытягивается для того, чтобы при нажатой кнопке она оказалась бы сжатой и стремилась вытолкнуть кнопку в исходное положение. Сборка кнопок производится по рис. 5. Для того чтобы кнопка при возвращении в исходное положение не производила резкого

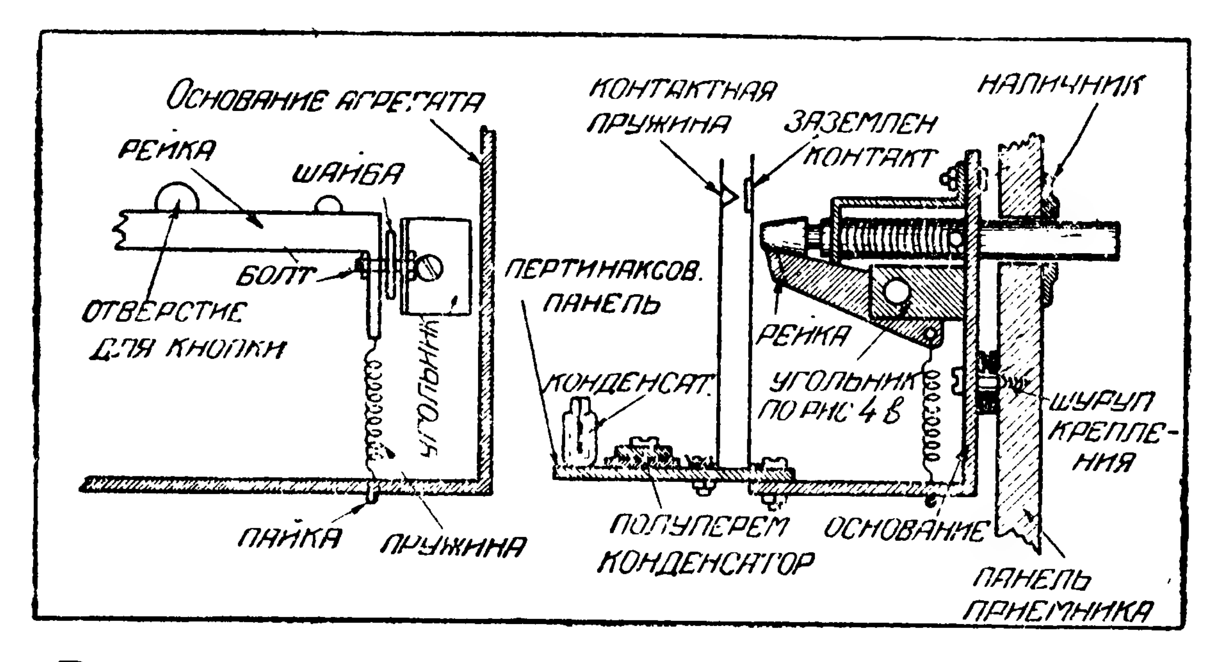



**Рис. 6**

удара, между шпонкой и основанием агрегата, рекомендуется проложить резиновое кольцо.

Угольники, изготовленные по рис. 3, з прикрепляются болтами и гайками к рейке и к основанию агрегата. Соединение угольника с рейкой должно быть шарнирным.

Натяжение болтов регулируется так, чтобы рейка могла совершенно свободно ходить вверх и вниз. После этого прикрепляют пружины, тянущие рейку вниз. Сборка агрегата показана на рис. 6.

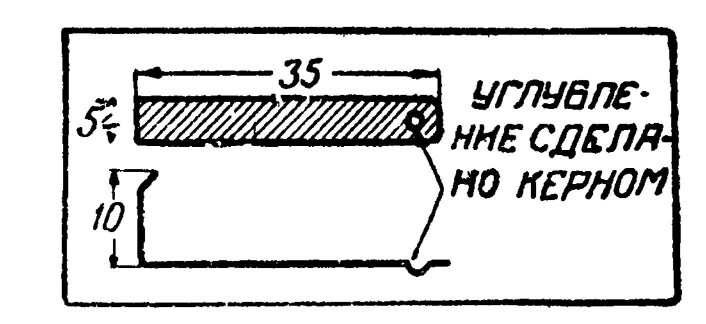



**Рис. 7**

После окончания сборки производится регулировка кнопок. Кнопки должны двигаться совершенно свободно и не заедать. При нажиме на любую кнопку, та кнопка, которая была включена раньше, должна возвратиться в исходное положение.

Остается еще изготовить эбонитовую или пертинаксовую панель размерами 40×190 мм, на которой укрепляются постоянные и полупеременные конденсаторы, а также и контактные пружинки.

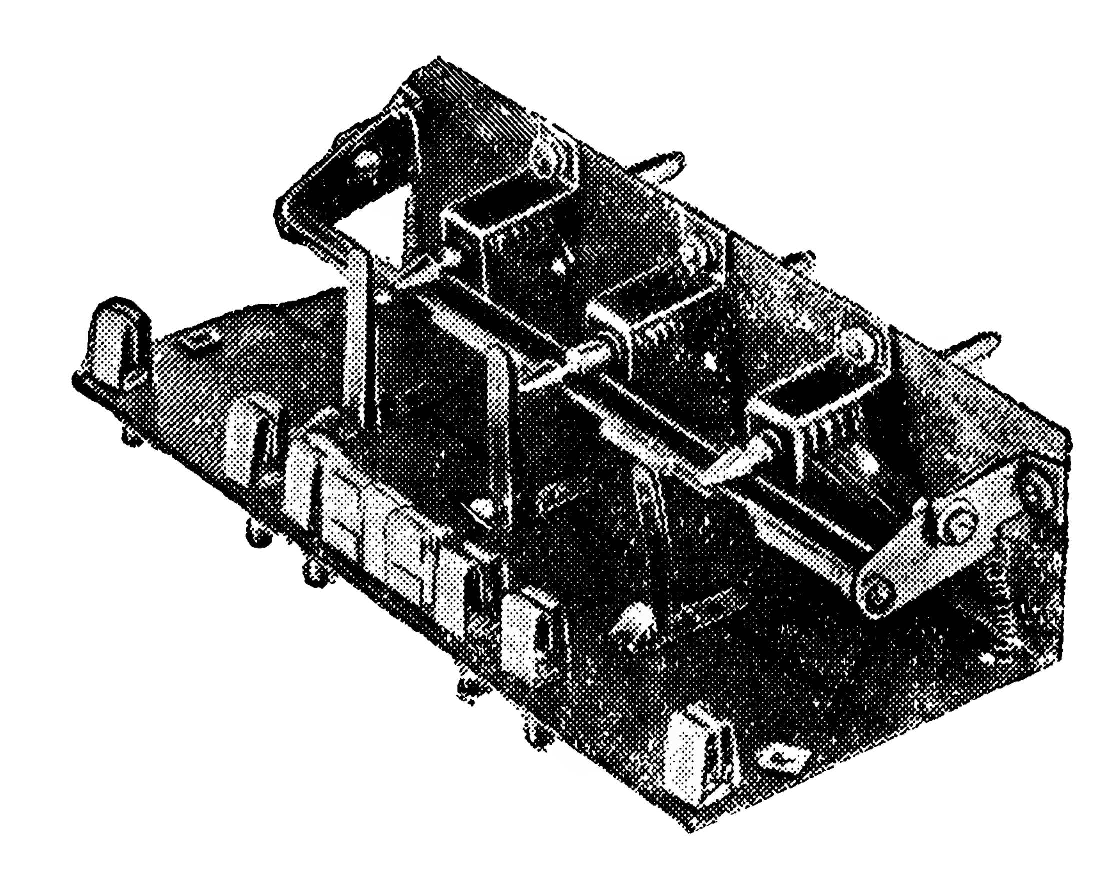
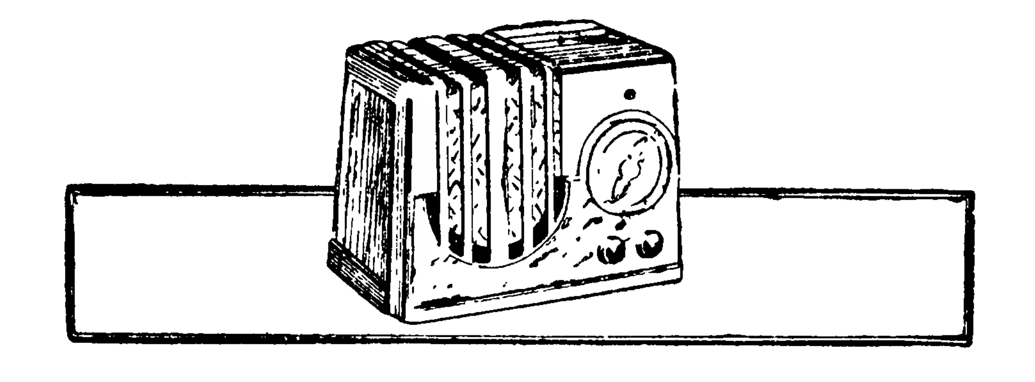


**Рис. 8**

Контактные пружинки делаются из гартованной латуни толщиной 0,2 мм (рис. 7). Пружина загибается под прямым углом. В короткой части ее делается отверстие, через которое пружина болтом крепится к панели. В длинной части пружины нужно сделать выступ для контакта. Для этого по пластинке ударяют закругленным керном, предварительно подложив под пластинку кусок алюминия или твердого дерева. Общий вид собранного агрегата показан на рис. 8.



# АКУСТИЧЕСКИЙ ЛАБИРИНТ

К. П. ПЕЛЛЕЦКИЙ

Акустический лабиринт, сильно повысивший качество звучания моей установки, выполнен в виде обособленного ящика, внутри которого, среди динамиков, вставлены четыре деревянных перегородки таким образом, что они образуют удлиненный зигзагообразный путь для прохождения звуковых волн. Перегородки эти расставлены следующим образом: первая перегородка, стоящая непосредственно за динамиками, вделана в пазы крышки и боковых стенок ящика; до дна же ящика она не доходит, образуя щель шириной 40 мм. Следующая за ней перегородка (вторая) вделана в пазы дна ящика и боковых стенок и не доходит до крышки ящика также на 40 мм. Третья перегородка устроена так же, как и первая, а четвертая — так же, как и вторая.

Четвертая (последняя) перегородка является в то же время задней стенкой ящика. До крышки ящики она не доходит на 40 мм.

При накрывании ящика крышкой, последняя плотно опускается в выбранные фальцы по боковым и передней стенкам ящика.

В проделанные поперечные пазы с внутренней стороны крышки наглухо вставлены первая и третья перегородки, которые, при закрывании ящика крышкой, опускаются вместе с ней в ящик, проходя по пазам боковых стенок ящика и не доходя до дна ящика на 40 мм.

Устройство ящика изображено на рис. 1 в виде чертежа продольного разреза ящика. Боковые стенки вделаны в пазы дна на клею. Передняя стенка связана на шипах с боковыми, дно же ящика входит в паз, выбранный на передней стенке. Ящик сделан из дуба.

Внутренность переднего отделения ящика, в котором стоят динамики, обита войлоком толщиной в 10 мм. По краям крышки и вделанных в нее двух перегородок набиты полоски такого же войлока с внутренней стороны, причем так, что полоски войлока выступают за края крышки и перегородок на 5 мм.

При надевании крышки выступающие края полосок войлока поджимаются внутрь ящика, где они и закрывают собою все щели.

После надевания крышка плотно прижимается к стенкам ящика (по фальцам) при помощи винтов.

При установке в радиолу акустический ящик с динамиками вдвигается внутрь ящика радиолы, где он и стоит над приемником, опираясь выступающими с боков краями своего дна на узкие планки, прикрепленные к боковым стенкам внутри ящика радиолы. Все точки соприкосновения акустического ящика с ящиком радиолы амортизированы. Устройство акустического лабиринта ясно видно на рис. 2.

В моем акустическом лабиринте замонтировано два динамика, один фабричный динамик Киевского завода ДГ-8 и другой самодельный динамик «пищалка», сделанный мною в точности по описанию, приведенному в журнале «РФ» № 15 за 1936 г., наибольшие

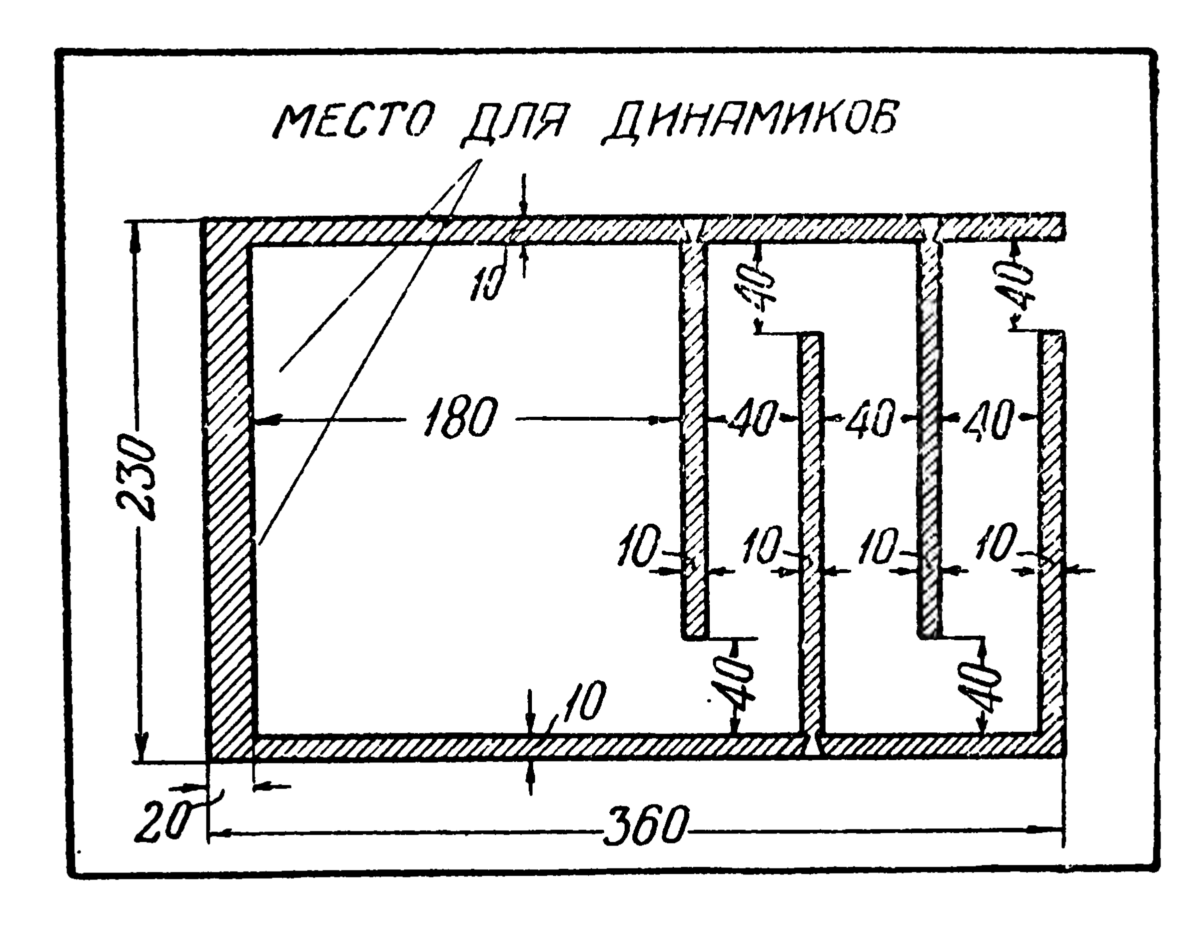



Рис. 1. Разрез акустического лабиринта

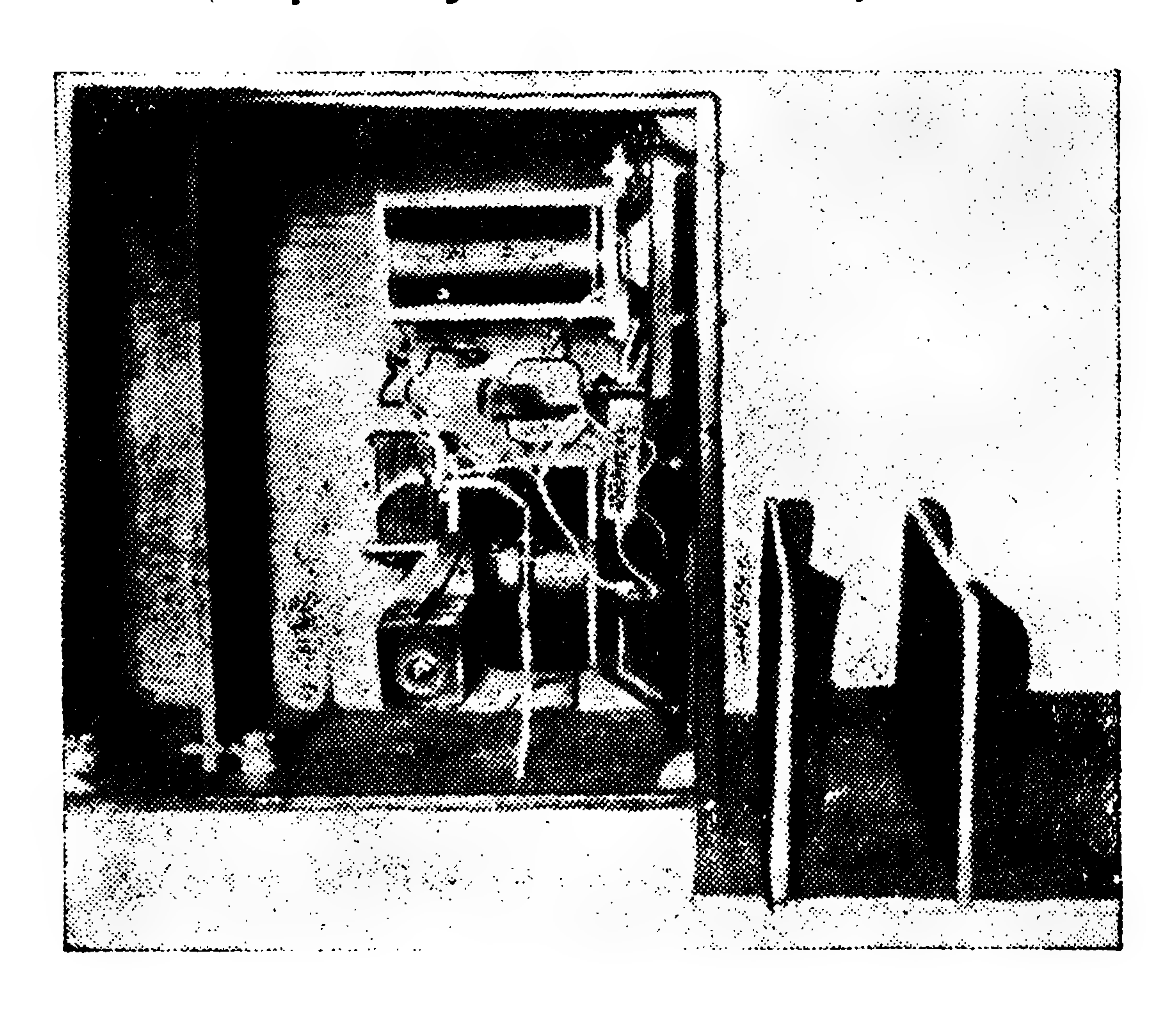


Рис. 2. Акустический лабиринт (вид снизу), сбоку лежит крышка лабиринта

трудности встретились при изготовлении магнитной системы пищалки.

Установив пищалку, не следует ожидать, что она с особой силой начнет обособленно выделять и резко подчеркивать высокие тона, но пищалка хорошо воспроизводит те высокие тона, которые через обычный динамик преподносятся слушателю в форме неясного «сипения».

# Трансформаторы н.ч. для новых ламп

С. МЕШКОВ

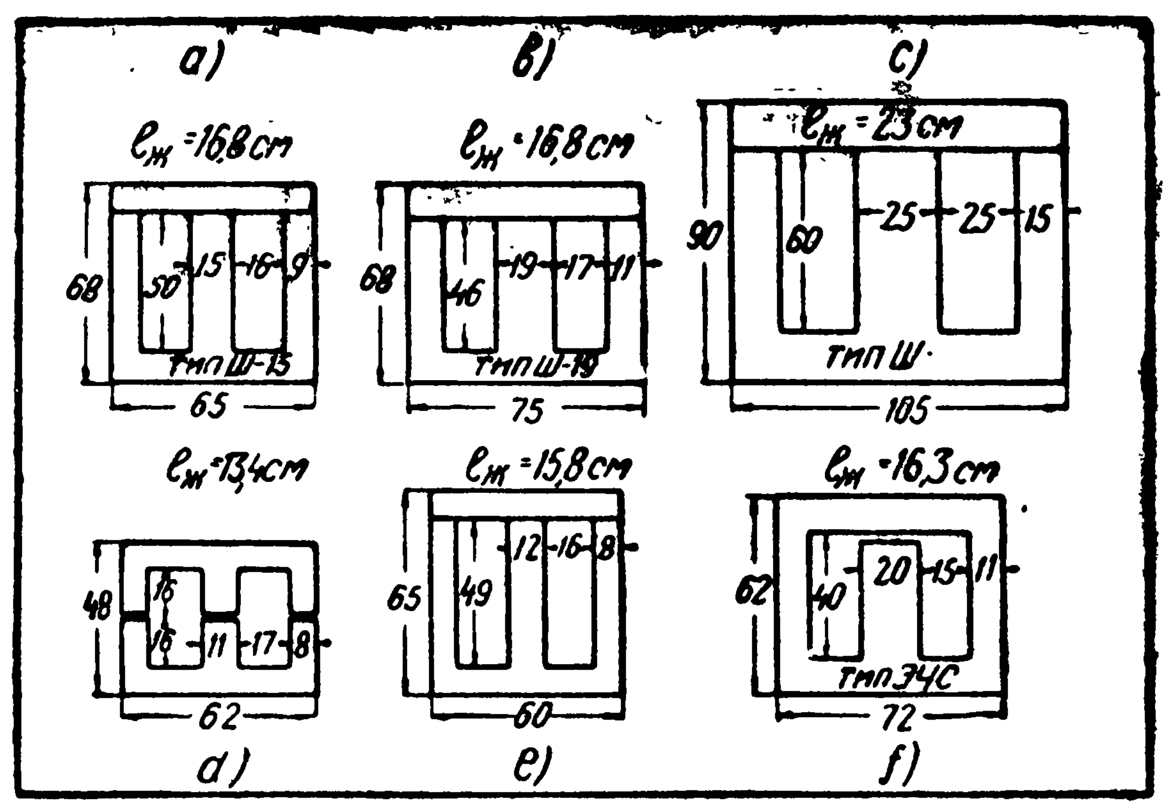
Металлические лампы дают возможность собирать компактные, мощные и достаточно совершенные усилители низкой частоты. Но наша промышленность пока еще не выпустила низкочастотных трансформаторов для этих ламп. От качества трансформаторов в большой степени зависит качество работы усилителей и рациональное использование ламп. Так как расчет трансформатора довольно сложен и не всегда доступен массовому радиолюбителю, мы приводим ниже таблицы с данными самодельных междуламповых и выходных трансформаторов.

Таблицы составлены в расчете на применение железных пластин наиболее ходовых типов (см. рисунок).

Междуламповые трансформаторы предназначаются для включения в анодную цепь ламп 6С5 или 6Ф6, работающую в качестве триода. Вторичная обмотка рассчитана на лампы 6Ф6 и 6А6, причем 6Ф6 может быть использована как в однотактной, так и в пушпульной схеме в качестве триода и пентода. Выходные трансформаторы рассчитаны под лампы 6Ф6 и 6А6 для работы на динамики в 2, 4, 8 и 10 омов.

## Выходные

| Для лампы: | Первичная обмотка | | | | | Динамик 2 Ω | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Железо | | | | | | | |
| | Тип | Толщина (см) | Самоиндукция (в Н) | Число витков | Диаметр провода (мм) | Коэфициент трансформации | Число витков | Диаметр провода (мм) |
| 6Ф6-пентод . . . . . . . | *a* | 3,0 | 25,6 | 4 450 | 0,2 | 71,8 | 62 | 1,6 |
| 6Ф6- „ . . . . . . . | *b* | 2,5 | 25,6 | 4 200 | 0,2 | 71,8 | 61 | 1,6 |
| 6Ф6- „ . . . . . . . | *c* | 2,0 | 25,6 | 3 940 | 0,2 | 71,8 | 59 | 1,6 |
| 6Ф6- „ . . . . . . . | *e* | 3,0 | 25,6 | 4 090 | 0,2 | 71,8 | 60 | 1,6 |
| 6Ф6- „ . . . . . . . | *f* | 2,5 | 25,6 | 2 850 | 0,3 | 71,8 | 40 | 1,8 |
| 6Ф6-триод . . . . . . | *a* | 3,0 | 6,4 | 1 950 | 0,3 | 50,0 | 39 | 2,1 |
| 6Ф6- „ . . . . . . . | *b* | 2,5 | 6,4 | 1 900 | 0,3 | 50,0 | 37 | 2,1 |
| 6Ф6- „ . . . . . . . | *c* | 2,0 | 6,4 | 1 520 | 0,3 | 50,0 | 30 | 2,1 |
| 6Ф6- „ . . . . . . . | *e* | 3,5 | 6,4 | 1 850 | 0,3 | 50,0 | 36 | 2,1 |
| 6Ф6- „ . . . . . . . | *f* | 2,5 | 6,4 | 1 240 | 0,3 | 50,0 | 25 | 2,1 |
| 6Ф6-пентод-пушпул . . . | *a* | 2,0 | 38,4 | 2 × 3 300 | 0,15 | 79,4 | 83 | 1,4 |
| 6Ф6- „ „ . . . | *b* | 1,5 | 38,4 | 2 × 3 350 | 0,15 | 79,4 | 84 | 1,4 |
| 6Ф6- „ „ . . . | *c* | 2,5 | 38,4 | 2 × 3 050 | 0,15 | 79,4 | 77 | 1,4 |
| 6Ф6- „ „ . . . | *d* | 3,0 | 38,4 | 2 × 2 735 | 0,15 | 79,4 | 69 | 1,6 |
| 6Ф6- „ „ . . . | *f* | 2,0 | 38,4 | 2 × 3 120 | 0,15 | 79,4 | 71 | 1,4 |
| 6ф6-триод-пушпул . . . | *a* | 2,5 | 15,3 | 2 × 1 900 | 0,2 | 79,4 | 47 | 1,8 |
| 6Ф6- „ „ . . . | *b* | 2,0 | 15,3 | 2 × 1 900 | 0,2 | 79,4 | 47 | 1,8 |
| 6Ф6- „ „ . . . | *c* | 3,0 | 15,3 | 2 × 1 900 | 0,2 | 79,4 | 47 | 1,8 |
| 6Ф6- „ „ . . . | *d* | 3,0 | 15,3 | 2 × 1 700 | 0,2 | 79,4 | 43 | 1,8 |
| 6Ф6- „ „ . . . | *f* | 2,0 | 15,3 | 2 × 2 000 | 0,2 | 79,4 | 50 | 1,8 |
| 6Ф6-пушпул . . . . . . | *a* | 3,5 | 28,7 | 2 × 1 900 | 0,2 | 71,5 | 54 | 1,8 |
| 6Ф6- „ . . . . . . | *b* | 2,5 | 28,7 | 2 × 2 000 | 0,2 | 71,5 | 59 | 1,8 |
| 6Ф6- „ . . . . . . | *c* | 1.5 | 28,7 | 2 × 2 600 | 0,2 | 71,5 | 73 | 1,6 |
| 6Ф6- „ . . . . . . | *e* | 4,0 | 28,7 | 2 × 1 700 | 0,2 | 71,5 | 48 | 1,6 |
| 6Ф6- „ . . . . . . | *f* | 2,5 | 28,7 | 2 × 2 450 | 0,2 | 71,5 | 69 | 1,4 |




Если при сборке трансформатора у любителя не окажется такого железа, которое указано в таблице, а имеется какое-либо другое, близкое по размерам, то для того, чтобы число витков обмоток осталось без изменения, необходимо изменить сечение железа $Q$ так, чтобы отношение $\frac{l_ж}{Q}$ не изменилось.

Например, надо изготовить выходной трансформатор для лампы 6Ф6 на железе Ш-15 (рис. 1, *а*).

Для этого железа $l_ж = 16{,}8$ мм; а $Q = 4$ см².

Отношение $\frac{l_ж}{Q} = 4{,}2$.

У нас же имеется другое железо с $l_ж = 20$ см. Тогда, для того чтобы отношение $\frac{l_ж}{Q}$ осталось равным 4,2, мы должны будем взять сечение железного сердечника.

$$Q = \frac{l_ж}{4{,}2} = \frac{20}{4{,}2} = 4{,}8 \text{ см}^2.$$

## трансформаторы

| Вторичная обмотка | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Динамик 4 Ω | | | Динамик 8 Ω | | | Динамик 10 Ω | | | Длина воздушного зазора (мм) |
| Коэфициент трансформации | Число витков | Диаметр провода (мм) | Коэфициент трансформации | Число витков | Диаметр провода (мм) | Коэфициент трансформации | Число витков | Диаметр провода (мм) | |
| 46,8 | 95 | 1,6 | 32,5 | 137 | 1,4 | 31,2 | 146 | 1,2 | 0,1 |
| 46,8 | 89 | 1,6 | 32,5 | 127 | 1,4 | 31,2 | 138 | 1,2 | 0,1 |
| 46,8 | 84 | 1,6 | 32,5 | 119 | 1,4 | 31,2 | 129 | 1,2 | 0,1 |
| 46,8 | 87 | 1,6 | 32,5 | 123 | 1,4 | 31,2 | 134 | 1,2 | 0,1 |
| 46,8 | 61 | 1,6 | 32,5 | 88 | 1,6 | 31,2 | 93 | 1,4 | 0,1 |
| 35,5 | 55 | 1,8 | 25,3 | 77 | 1,6 | 23,2 | 84 | 1,4 | 0,2 |
| 35,5 | 53 | 1,8 | 25,3 | 75 | 1,6 | 23,2 | 81 | 1,4 | 0,2 |
| 35,5 | 45 | 1,8 | 25,3 | 60 | 1,6 | 23,2 | 66 | 1,4 | 0,2 |
| 35,5 | 51 | 1,8 | 25,3 | 73 | 1,6 | 23,2 | 79 | 1,4 | 0,2 |
| 35,5 | 35 | 1,8 | 25,3 | 51 | 1,6 | 23,2 | 53 | 1,4 | 0,2 |
| 57,4 | 115 | 1,4 | 40 | 165 | 1,0 | 37,1 | 178 | 0,8 | без зазора |
| 57,4 | 119 | 1,4 | 40 | 168 | 1,0 | 37,1 | 182 | 0,8 | |
| 57,4 | 108 | 1,4 | 40 | 153 | 1,0 | 37,1 | 166 | 0,8 | |
| 57,4 | 96 | 1,4 | 40 | 138 | 1,0 | 37,1 | 147 | 0,8 | |
| 57,4 | 109 | 1,4 | 40 | 156 | 1,0 | 37,1 | 168 | 0,8 | |
| 57,4 | 67 | 1,8 | 40 | 94 | 1,6 | 37,1 | 101 | 1,4 | |
| 57,4 | 67 | 1,8 | 40 | 94 | 1,6 | 37,1 | 101 | 1,4 | |
| 57,4 | 67 | 1,8 | 40 | 94 | 1,6 | 37,1 | 101 | 1,4 | |
| 57,4 | 60 | 1,8 | 40 | 85 | 1,6 | 37,1 | 92 | 1,4 | |
| 57,4 | 71 | 1,8 | 40 | 101 | 1,6 | 37,1 | 107 | 1,4 | |
| 50,6 | 75 | 1,6 | 35,5 | 107 | 1,4 | 31,7 | 120 | 1,0 | |
| 50,6 | 79 | 1,6 | 35,5 | 113 | 1,4 | 31,7 | 126 | 1,0 | |
| 50,6 | 104 | 1,4 | 35,5 | 148 | 1,2 | 31,7 | 164 | 0,8 | |
| 50,6 | 67 | 1,4 | 35,5 | 95 | 1,2 | 31,7 | 107 | 0,8 | |
| 50,6 | 96 | 1,2 | 35,5 | 137 | 1,0 | 31,7 | 154 | 0,6 | |

# МЕЖДУЛАМПОВЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ

| Оконечный каскад на лампе | Железо | | Первичная обмотка | | | Вторичная обмотка | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Тип | Толщина (см) | Самоиндукция (в Н) | Число витков | Диаметр провода (мм) | Коэфициент трансформации | Число витков | Диаметр провода (мм) | Длина воздушного зазора (мм) |
| **Предварительный каскад на лампе 6С5** | | | | | | | | | |
| 6Ф6-пентод . . . . . . . . | *a* | 4,0 | 42 | 3 570 | 0,15 | 4,4 | 15 500 | 0,06 | — |
| 6Ф6- „ . . . . . . | *b* | 3,0 | 42 | 3 885 | 0,15 | 4,4 | 16 900 | 0,06 | — |
| 6Ф6- „ . . . . . . | *c* | 2,0 | 42 | 3 880 | 0,15 | 4,4 | 16 850 | 0,06 | — |
| 6Ф6- „ . . . . . . | *e* | 4,5 | 42 | 3 550 | 0,15 | 4,4 | 15 400 | 0,06 | — |
| 6Ф6- „ . . . . . . | *f* | 2,0 | 42 | 3 420 | 0,15 | 4,4 | 11 500 | 0,06 | — |
| 6Ф6- триод . . . . . . | *a* | 4,0 | 42 | 3 570 | 0,15 | 4,0 | 13 700 | 0,06 | — |
| 6Ф6- „ . . . . . . | *b* | 3,0 | 42 | 3 885 | 0,15 | 4,0 | 15 000 | 0,06 | — |
| 6Ф6- „ . . . . . . | c | 2,0 | 42 | 3 880 | 0,15 | 4,0 | 15 000 | 0,09 | — |
| 6Ф6- „ . . . . . . | *e* | 4,5 | 42 | 3 550 | 0,15 | 4,0 | 13 700 | 0,06 | — |
| 6Ф6- „ . . . . . . | *f* | 2,0 | 42 | 3 420 | 0,15 | 4,0 | 15 200 | 0,06 | — |
| 6Ф6-пентод-пушпул . . . | *a* | 4.5 | 51 | 3 885 | 0,15 | 3,2 | 2×6 300 | 0,06 | — |
| 6Ф6- „ „ . . . | *b* | 3,5 | 51 | 3 970 | 0,15 | 3,2 | 2×6 400 | 0,06 | — |
| 6Ф6- „ „ . . . | *c* | 3,0 | 51 | 4 040 | 0,15 | 3,2 | 2×6 500 | 0,06 | — |
| 6Ф6- „ „ . . . | *e* | 5,0 | 51 | 3 950 | 0,15 | 3,2 | 2×6 400 | 0,06 | — |
| 6Ф6- „ „ . . . | *f* | 2,5 | 51 | 3 450 | 0,15 | 3,2 | 2×5 600 | 0,06 | — |
| 6Ф6-триод-пушпул . . . | *a* | 4,5 | 51 | 3 885 | 0,15 | 3,0 | 2×5 650 | 0,06 | — |
| 6Ф6- „ „ . . . | *b* | 3,5 | 51 | 3 970 | 0,15 | 3,0 | 2×6 000 | 0,06 | — |
| 6Ф6- „ „ . . . | *c* | 3,0 | 51 | 4 040 | 0,15 | 3,0 | 2×6 000 | 0,06 | — |
| 6Ф6- „ „ . . . | *e* | 5,0 | 51 | 4 950 | 0,15 | 3,0 | 2×6 000 | 0,06 | — |
| 6Ф6- „ „ . . | *f* | 2,0 | 51 | 3 450 | 0,15 | 3,0 | 2×5 200 | 0,09 | — |
| 6А6- „ „ . . | *a* | 4,5 | 51 | 3 885 | 0,15 | 2,6 | 2×5 000 | 0,06 | — |
| 6А6- „ „ . . | *b* | 3,5 | 51 | 3 970 | 0,15 | 2,6 | 2×5 100 | 0,06 | — |
| 6А6- „ „ . . | *c* | 3,0 | 51 | 4 040 | 0,15 | 2,6 | 2×5 100 | 0,06 | — |
| 6А6- „ „ . . | *e* | 5,0 | 51 | 3 950 | 0,15 | 2,6 | 2×5 000 | 0,06 | — |
| 6А6- „ „ . . | *f* | 2,5 | 51 | 3 450 | 0,15 | 2,6 | 2×4 400 | 0,06 | — |
| **Предварительный каскад на лампе 6Ф6 (триод)** | | | | | | | | | |
| 6Ф6=пентод . . . . . . . | *a* | 3,0 | 13 | 2 225 | 0,15 | 5 1 | 12 500 | 0,07 | 0,1 |
| 6Ф6= „ . . . . . . . | *b* | 2,5 | 13 | 2 545 | 0,15 | 5,1 | 14 200 | 0,07 | 0,1 |
| 6Ф6= „ . . . . . . . | *c* | 3,5 | 13 | 2 510 | 0,15 | 5,1 | 14 100 | 0,04 | 0,1 |
| 6Ф6= „ . . . . . . . | *d* | 2,5 | 13 | 2 260 | 0,15 | 5,1 | 11 500 | 0,07 | 0,1 |
| 6Ф6= „ . . . . . . . | *f* | 2,0 | 13 | 1 890 | 0,15 | 5,1 | 10 500 | 0,07 | 0,1 |
| 6Ф6= триод . . . . . . | *a* | 3,0 | 13 | 2 225 | 0,15 | 5,0 | 11 150 | 0,07 | 0,1 |
| 6Ф6= „ . . . . . . . | *b* | 2,5 | 13 | 2 545 | 0,15 | 5,0 | 12 720 | 0,07 | 0.1 |
| 6Ф6= „ . . . . . . . | *c* | 3,5 | 13 | 2 510 | 0,15 | 5,0 | 12 600 | 0,07 | 0,1 |
| 6Ф6= „ . . . . . . . | *d* | 2,5 | 13 | 2 260 | 0,15 | 5,0 | 11 300 | 0,07 | 0,1 |
| 6Ф6= „ . . . . . . . | *f* | 2,0 | 13 | 1 890 | 0,15 | 5,0 | 9 450 | 0,07 | 0,1 |
| 6Ф6=пентод-пушпул . . . | *a* | 3,0 | 13 | 2 225 | 0,15 | 4,5 | 2×5 100 | 0,07 | 0,1 |
| 6Ф6= „ „ . . . | *b* | 2,5 | 13 | 2 545 | 0,15 | 4,5 | 2×5 800 | 0,07 | 0,1 |
| 6Ф6= „ „ . . . | *c* | 3,5 | 13 | 2 540 | 0,15 | 4,5 | 2×5 700 | 0,07 | 0,1 |
| 6Ф6= „ „ . . . | *d* | 2,5 | 13 | 2 260 | 0,15 | 4,5 | 2×5 100 | 0,07 | 0,1 |
| 6Ф6= „ „ . . . | *f* | 2,0 | 13 | 1 890 | 0,15 | 4,5 | 2×4 300 | 0,07 | 0,1 |
| 6Ф6=триод-пушпул . . . | *a* | 3,0 | 13 | 2 225 | 0,15 | 4,1 | 2×4 700 | 0,07 | 0,1 |
| 6Ф6= „ „ . . . | *b* | 2,5 | 13 | 2 545 | 0,15 | 4,1 | 2×5 300 | 0,07 | 0,1 |
| 6Ф6= „ „ . . . | *c* | 3,5 | 13 | 2 510 | 0,15 | 4,1 | 2×5 200 | 0,07 | 0,1 |
| 6Ф6= „ „ . . . | *d* | 2,5 | 13 | 2 260 | 0,15 | 4,1 | 2×4 650 | 0,07 | 0,1 |
| 6Ф6= „ „ . . . | *f* | 2,0 | 13 | 1 890 | 0,15 | 4,1 | 2×3 850 | 0,07 | 0,1 |
| 6А6= „ „ . . . | *a* | 3,0 | 13 | 2 225 | 0,15 | 3,4 | 2×3 800 | 0,07 | 0,1 |
| 6А6= „ „ . . . | *b* | 2,5 | 13 | 2 545 | 0,15 | 3,4 | 2×4 400 | 0,07 | 0,1 |
| 6А6= „ „ . . . | *c* | 3,5 | 13 | 2 510 | 0,15 | 3,4 | 2×4 300 | 0,07 | 0,1 |
| 6А6= „ „ . . . | *d* | 2,5 | 13 | 2 260 | 0,15 | 3,4 | 2×3 850 | 0,07 | 0,1 |
| 6А6= „ „ . . . | *f* | 2,0 | 13 | 1 890 | 0,15 | 3,4 | 2×3 250 | 0,07 | 0,1 |

# РЕГУЛЯТОР ГРОМКОСТИ ДЛЯ АБОНЕНТСКОЙ ТОЧКИ

В этой статье приводится описание простого и дешевого реостата, примененного автором в качестве регулятора громкости на трансляционной радиоточке, имеющей высокоомный громкоговоритель типа «Рекорд» или «Кр. заря» (авторское свидетельство 48699).

Такой реостат легко может быть изготовлен каждым радиолюбителем, так как он лишь немного сложнее обычной кнопки для электрического звонка.

Реостат состоит из двух плоских пружинящих электродов *1* и *2* (рис. 1), укрепленных на деревянной или фибровой дощечке *3* заклепками *4*, крепящими одновременно выводные контактные полоски *5—5*. Дощечка с электродами помещается под колпачком *6* В центре колпачка делается отверстие с резьбой для регулировочного винта *7*.

На электрод *1* наклеивается кусок тонкой хлопчатобумажной фланели *8* (или какой-либо другой ткани). Ткань приклеивается лишь к самым краям электрода карболаком, целлулоидным лаком или клеем «Геркулес». Предварительно ткань пропитывается обычным парфюмерным глицерином и затем насухо отжимается для удаления излишков жидкости.

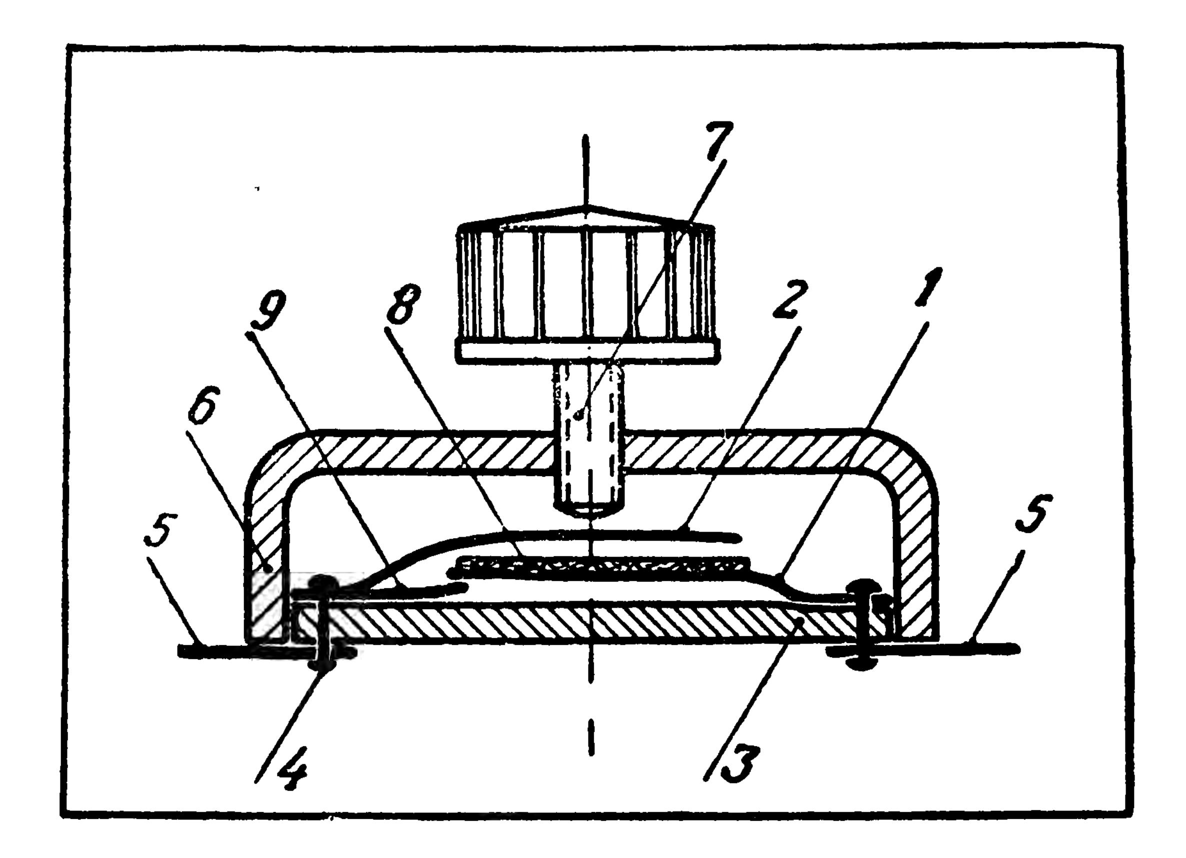



Рис. 1

Электроды лучше изготовлять из неокисляющегося (хромированного, никелированного или луженого), хорошо пружинящего листового металла, толщиною около 0,4 мм. Нижний электрод *1* имеет форму простой полоски. Верхний электрод *2*, представляющий собою такую же полоску, снабжен для лучшей упругости гибкой ножкой *9*. Размеры электродов могут быть различные, — в зависимости от размеров колпачка. Опытный образец был смонтирован в карболитовом колпачке от кнопки электрического звонка. В отверстие для кнопки была впрессована круглая гайка с ввинчивающимся регулировочным винтом *7*, снабженным карболитовой головкой. Для включения реостата в цепь на нижней стороне дощечки от заклепок прикреплены лепестки *5* из мягкой жести.

При ввинчивании регулировочного винта *7* его конец давит на электрод *2* и постепенно прижимает его к электроду *1*. В результате этого постепенно увеличивается поверхность и плотность соприкосновения этих электро-

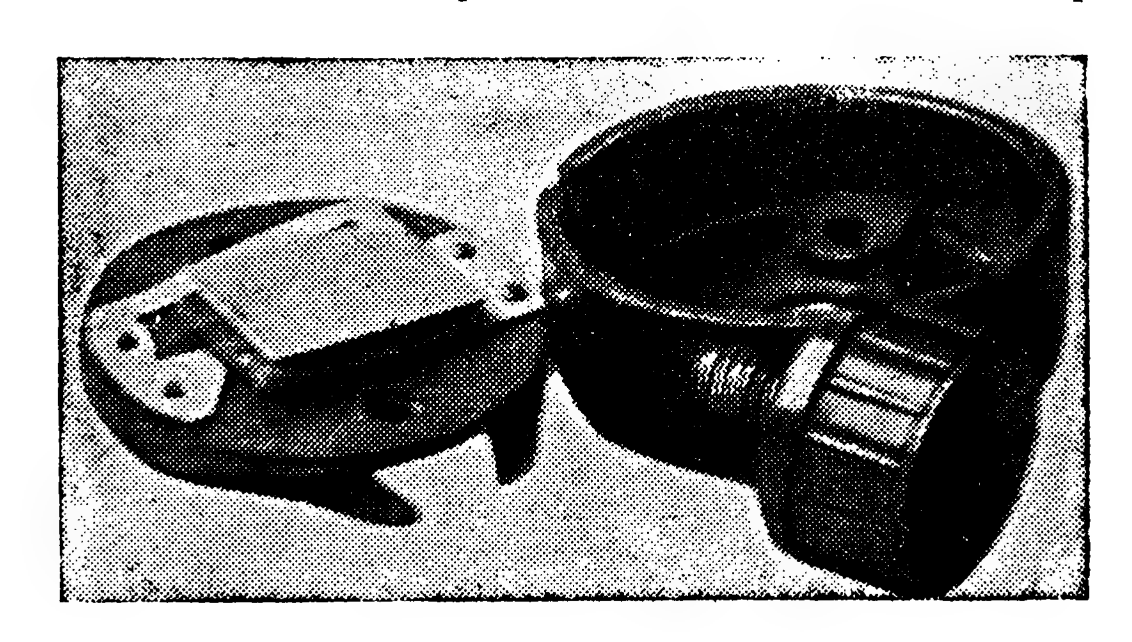


Рис. 2

дов, а вместе с этим возрастет и проводимость реостата. При дальнейшем ввинчивании винта *7* электрод *1* соприкоснется с отростком *9* электрода *2*, и этим самым замкнет накоротко реостат. При вывинчивании же регулировочного винта сопротивление реостата постепенно увеличивается. Таким путем и регулируется громкость работы репродуктора.

Полоска электрода *2* выгибается так, чтобы при давлении на нее винта *7* постепенно увеличивалась площадь соприкосновения ее с тканью электрода *1*. Величина площади соприкосновения в опытном образце составляет 2,5 см$^2$.

В разобранном виде реостат показан на рис. 2.

Глицерин, впитавшийся в ткань, не высыхает в течение очень долгого времени.

Опытный образец реостата работал более двух лет без дополнительного смачивания ткани глицерином.

Необходимо заметить, что при регулировке громкости при помощи реостата несколько изменяется тембр передачи. Так например, при уменьшении громкости несколько ослабляются низкие тона, но это не имеет существенного значения.

Для регулировки громкости работы низкоомных репродукторов такой реостат должен обладать соответственно меньшим сопротивлением, т. е. поверхность соприкосновения электродов должна быть больше.

**Ив. Филимонов**

# Шкала и верньер к приемнику

Шкала (рис. 1) представляет собой круглый диск из молочного стекла, укрепленный при помощи кольца на передней панели. Диаметр диска — 180 мм. Градуировка нанесена на диск черной тушью. Визиром служит световое пятно (рис. 2), падающее на шкалу изнутри, от лампочки, укрепленной на большом диске верньера. Лампочка закрыта чехлом с фигурной прорезью и целлулоидной прозрачной вставкой, на которой нанесена черной тушью тонкая черта для большей точности настройки.

Продольные световые черточки по бокам делений освещают название станций, нанесенных на молочном стекле. Шкала разделена по вертикали на два диапазона. Для каждой половины шкалы имеется по одной лампочке. Названия станций легко счищаются и наносятся вновь без вынимания шкалы, что очень важно при перемене волн.

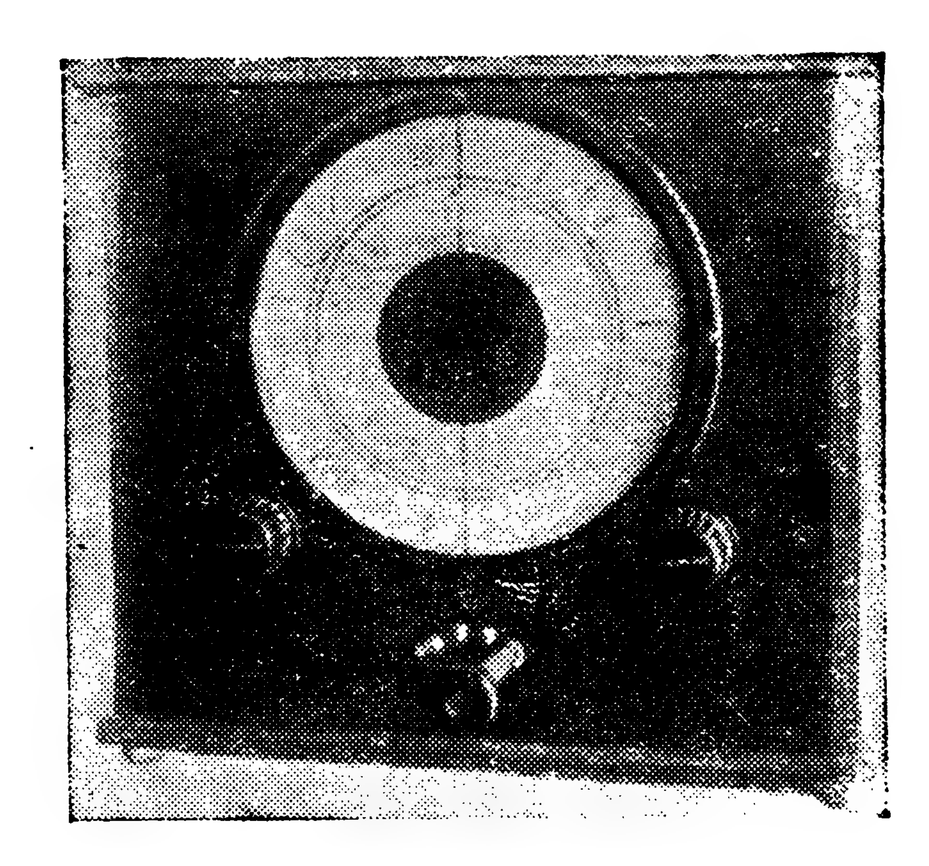


Рис. 1

Основной частью верньера является большой деревянный диск диаметром 180 мм (с наружной стороны экранированный листовым цинком), который насажен на ось переменного конденсатора и является ведущим шкивом верньера. По окружности диска выточена канавка треугольного сечения для жильной струны. Струна, охватывающая большой диск, стянута за петельки на концах узкой пружинкой и дважды перекинута через малый шкивок с заплечиками. Последний вместе с диском диаметром 40 мм выточен из твердого дерева и укреплен шурупом на передней панели приемника. Своим шероховатым краем большой диск прижимается к валику диаметром 10 мм, обтянутому резиной и насаженному на ось ручки настройки, укрепленной при помощи подшипника-кронштейна на передней панели.

Замедление верньера равно примерно 50, что в сочетании с крупной шкалой дает большие удобства в управлении приемником. На большом ведущем диске верньера укреплены две лампочки, вращающиеся вместе с ним. Двойной гибкий шнур питания накала лампочек свернут спиралью для свободного движения при настройке.

А. Комаров

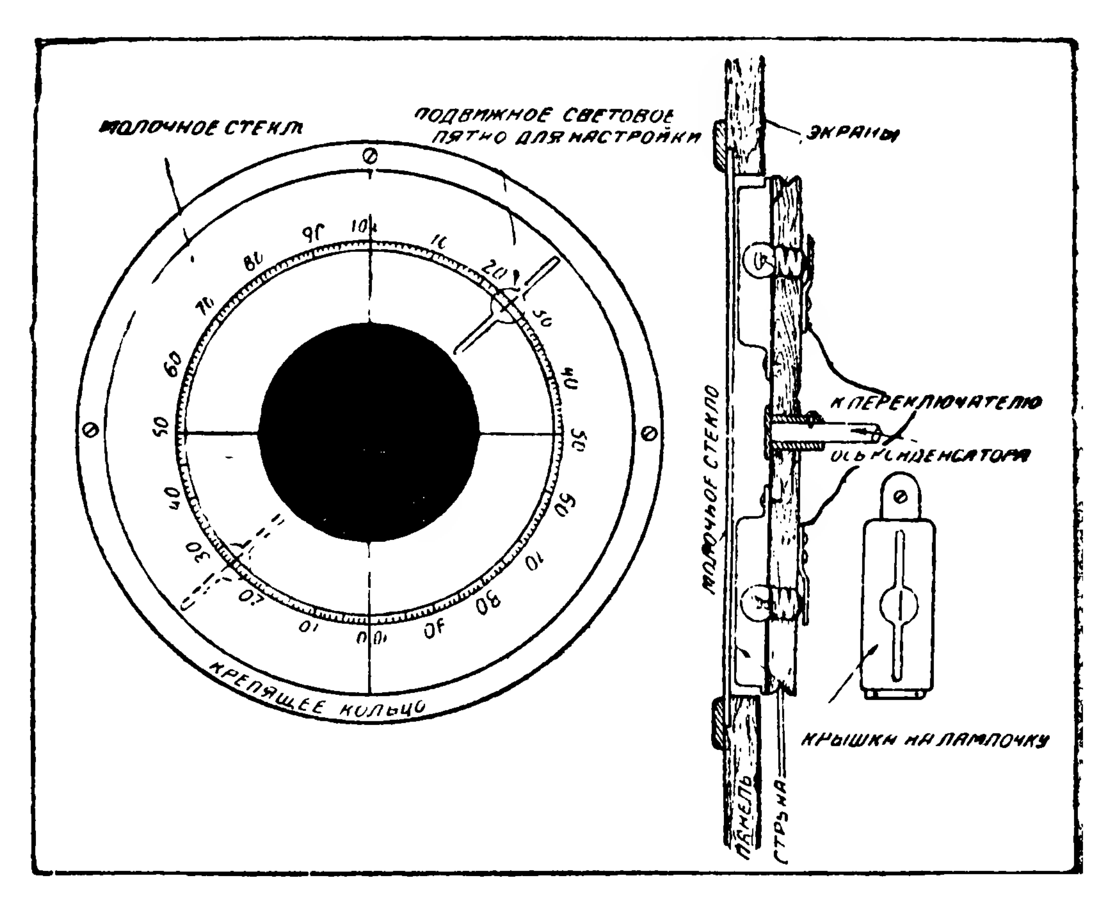



Рис. 2

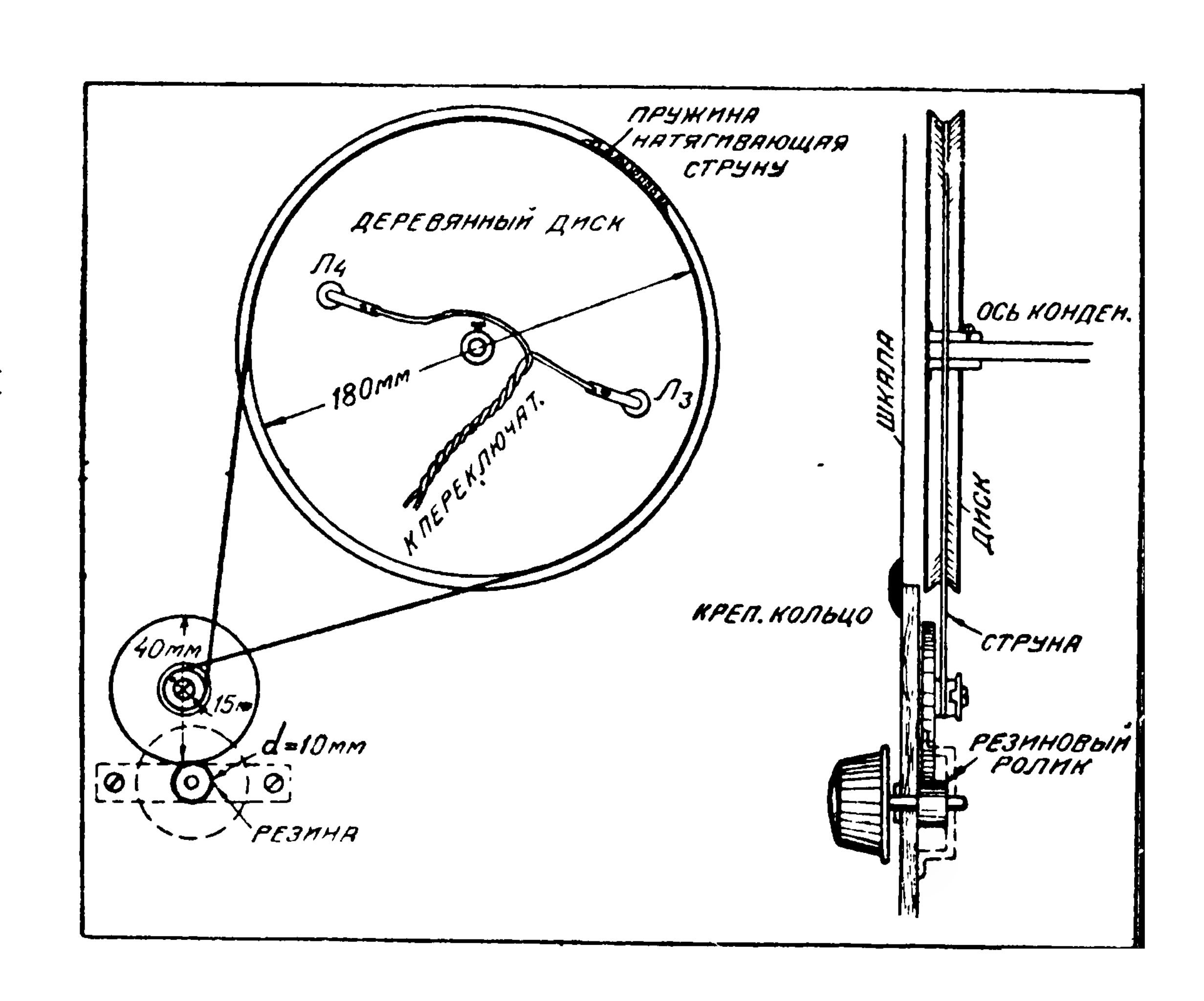



Рис. 3




# Телевизионный приемник на 240 строк

Инж. ОРЛОВ С. А. и инж. ТОВБИН И. Н.

В сентябре прошлого года в Ленинграде производились первые испытания аппаратуры Ленинградского телецентра.

По радио передавались сигналы изображения с четкостью в 240 строк. Прием телепередач производился на телеприемники, впервые разработанные и изготовленные в Советском Союзе целиком из отечественных материалов. Полученное на экране приемника изображение позволило судить о высоком качестве испытываемой аппаратуры.

В настоящей статье дается описание телеприемника, рассчитанного на прием телепередач Ленинградского телецентра с четкостью в 240 строк.

Напомним кратко, как происходит передача изображений. На мозаику иконоскопа, состоящую из очень большого количества микроскопических фотоэлементов, при помощи об'ектива проектируется некоторое изображение. Под влиянием света каждый микрофотоэлемент, являющийся одновременно и миниатюрным конденсатором, заряжается до некоторого потенциала, соответствующего количеству света, упавшего на него за время одного кадра. Заряды, образующиеся на мозаике, снимаются при помощи электронного луча, обегающего мозаику и прочерчивающего на ней ряд параллельных линий — строк.

Ток разряда мозаики создает на сеточном сопротивлении первого каскада фотоусилителя некоторое напряжение, которое затем усиливается до нужной величины. Так получаются сигналы изображения — видео-сигналы. Кроме видео-сигналов, после каждой строки и в конце каждого кадра вместе с сигналами изображения передаются сигналы синхронизации, назначение которых — управлять схемами, отклоняющими электронный луч в кинескопе приемника.

Смесь видео-сигналов и сигналов синхронизации подается на радиопередатчик. Диапазон волн радиостанций, ведущих передачу сигналов высококачественного телевидения, определяется спектром частот видео-сигнала.

При разложении изображения на 240 строк полоса частот видео-сигналов простирается от частот, близких к нулю, до 865 кц/сек., — следовательно, в эфире радиостанция высококачественного телевидения занимает канал шириной в 1,7 Мц/сек.

Совершенно очевидно, что для передачи по радио такого спектра частот не может быть использован длинноволновый диапазон.

Короткие волны также не используются для передачи сигналов телевидения. Единственно приемлемым диапазоном, на котором и ведутся передачи сигналов телевидения большой четкости, является в настоящее время диапазон у.к.в. Недостаток у.к.в. — малый радиус действия. Передачу Ленинградского телецентра можно принимать только в радиусе 25—30 км от передатчика.

В месте приема сигналы у.к.в. передатчика воспринимаются радиоприемной частью установки, усиливаются, детектируются и подводятся к сетке кинескопа. В последнем электронный луч, интенсивность которого изменяется в соответствии с амплитудой телесигналов, отклоняется под влиянием магнитного поля, создаваемого токами частоты строк и кадров, и воспроизводит на экране передаваемое изображение.

Звуковое сопровождение в Ленинграде будет передаваться через РВ-70 (или РВ-53). Соответственно с этим, для приема звука в телеприемнике используется готовый приемник типа СИ-235, заключенный вместе с остальными блоками в общий шкаф.

Перейдем к описанию каждого блока в отдельности.

## I. УЛЬТРАКОРОТКОВОЛНОВЫЙ ПРИЕМНИК

Радиоприемное устройство для приема по радио сигналов высококачественного телевидения представляет собой у.к.в. супергетеродин, работающий в диапазоне от 5 до 8 м.

При разработке приемник рассчитывался на прием изображений с четкостью 240 строк, однако практические испытания показали, что на данное приемное устройство вполне возможен прием изображений с четкостью в 343 строки.

Чувствительность приемника равна 200 μV. При таком напряжении на входе приемника, изображение на кинескопе получается достаточно контрастным. Прием сигналов может производиться на диполь и, в случае особо благоприятных условий приема, на обычную наружную или комнатную антенну.

Для включения диполя, на входе приемника имеется специальная катушка $L_1$, индук-

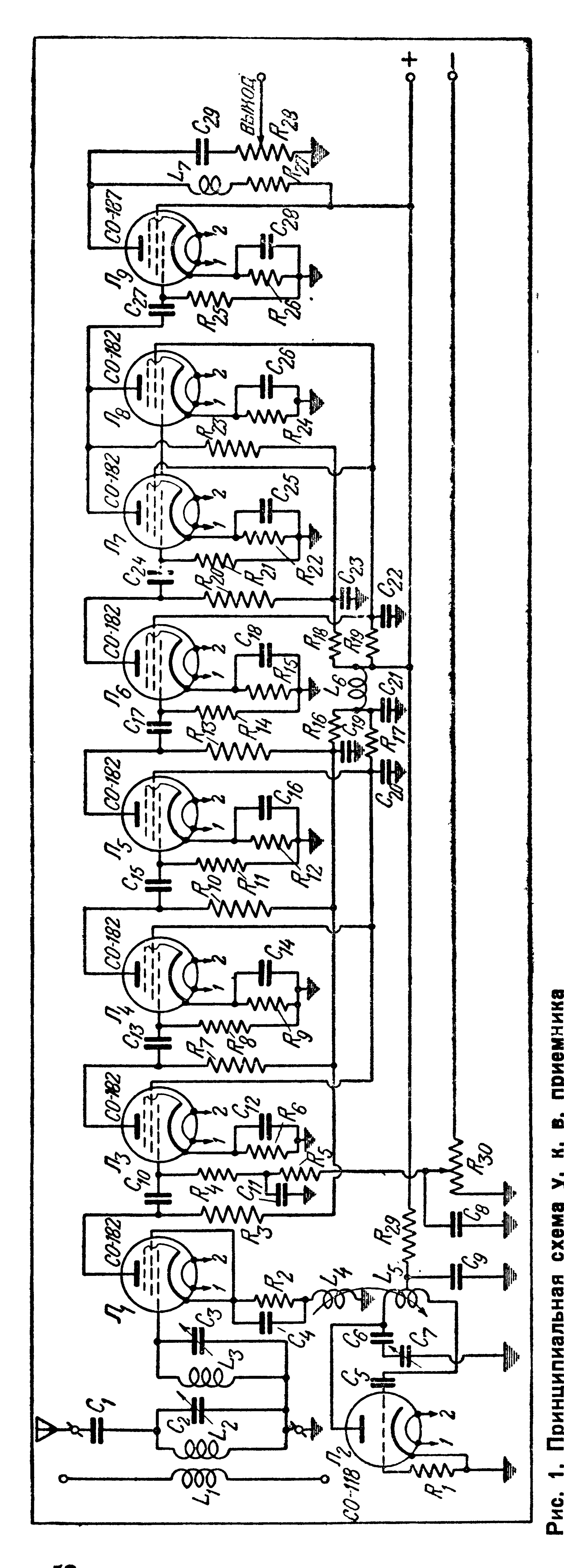



Рис. 1. Принципиальная схема у. к. в. приемника

тивно связанная с катушкой контура входного полосового фильтра. При приеме на антенну последняя приключается непосредственно к выходному контуру через разделительную емкость $C_1$, осуществленную в виде нескольких витков проволоки, намотанных на монтажный провод, соединяющий самоиндукцию и емкость контура.

Катушки самоиндукции контура $L_2$ и $L_3$ выполнены в виде спирали из 2-миллиметрового посеребренного провода. При диаметре 20 мм катушка состоит из 5 витков, намотанных с шагом в 4 мм.

В качестве первого детектора и смесительной лампы в схеме работает высокочастотный пентод типа СО-182. При обычном режиме работа этой лампы на месте первого детектора ультракоротковолнового супергетеродина чрезвычайно неустойчива, что об'ясняется большой склонностью к самовозбуждению (из-за сильных влияний при работе на у.к.в. даже самых малых паразитных емкостей и самоиндукций). В рассматриваемом приемнике стабильная работа и отсутствие генерации обеспечиваются несколько необычным режимом лампы. Как видно из схемы рис. 1, экранная сетка имеет нулевой потенциал. При этом крутизна лампы сильно уменьшается, и, следовательно, отпадает опасность самовозбуждения каскада.

Получение промежуточной частоты в приемнике достигается применением отдельного гетеродина, функции которого выполняет лампа СО-118. Гетеродин работает по схеме обычной «трехточки». Катушка самоиндукции гетеродина $L_5$ выполнена аналогично катушке контура входного полосового фильтра, но имеет 8 витков. Изменение величины обратной связи достигается передвижением щипка, подводящего питание к аноду.

Смешение частоты гетеродина с частотой принимаемой станции осуществляется по схеме так называемой «катодной модуляции», при помощи самоиндукции $L_4$ в цепи катода первого детектора, индуктивно связанной с контуром гетеродина.

## УСИЛЕНИЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ЧАСТОТЫ

Как известно, при приеме изображений с большим числом элементов разложения наивысшая частота модуляции подсчитывается по формуле:

$$F_{\text{mod. max}} = \frac{KZ^2N}{2},$$

где K — коэфициент формы кадра,
Z — число строк,
N — число кадров в секунду.

Для 240 строк при обычных нормах $F_{\text{mod. max}} = 865$ кц/сек. Пропускание такой полосы частот может быть обеспечено только применением усилителя промежуточной частоты на полосовых фильтрах или апериодического усилителя. В большинстве схем телеприемников, выпускаемых в последнее время в Америке, Англии и других странах, усилители промежуточной частоты осуществлены на полосовых фильтрах. Исключение составляют немецкие телевизионные супергетеродины некоторых фирм, в которых находит применение реостатная связь между каскадами усилителя промежуточной частоты.

При разработке описываемого приемника была выбрана схема с апериодическим усилителем промежуточной частоты.

В рассматриваемом приемнике наивысшая частота, пропускаемая апериодическим усилителем промежуточной частоты, т. е. промежуточная частота супергетеродина, выбрана в два раза выше наивысшей частоты модуляции и равна примерно 1,7 Мц/сек. При таком соотношении частот полная фильтрация несущей, т. е. промежуточной, частоты не представляется возможной.

Однако наличие на сетке кинескопа промежуточной частоты не влияет на качество изображения и проявляется только в малозаметном дроблении строк. С целью увеличения усиления каскада усилитель промежуточной частоты пропускает всего одну боковую полосу частот модуляции. Отсутствие частотных и фазовых искажений при усилении нужной полосы достигается применением корректированной схемы апериодического усилителя.

В аноды ламп усилителя включена специальная корректированная нагрузка, выполненная в виде самоиндукции, намотанной из проволоки с большим удельным сопротивлением ($R_3$, $R_7$, $R_{10}$, $R_{13}$, $R_{20}$, $R_{23}$ -рис. 1).

Весь усилитель промежуточной частоты, как видно из схемы, состоит из пяти апериодических каскадов на лампах СО-182. В последнем каскаде работают 2 лампы СО-182, соединенные в параллель.

Общее усиление приемника до сетки второго детектора — около $10^5$. Регулировка усиления приемника производится изменением смещения первой лампы усилителя промежуточной частоты при помощи потенциометра $R_{30}$, включенного в цепь общего минуса. В качестве второго детектора используется низкочастотный пентод СО-187, работающий при отрицательном смещении — 20 V. При этом рабочая точка отодвинута на наиболее параболический участок характеристики, где детектирование получается чрезвычайно эффективным. Такой режим позволяет подводить к сетке второго детектора достаточно большое напряжение и получать необходимое для модуляции электронно-лучевой трубки напряжение непосредственно после детектирования, без последующего усиления по низкой частоте.

Данные конденсаторов и сопротивлений схемы рис. 1 следующие:

Конденсаторы: $C_1 = 5$ μμF, $C_2 = 86$ μμF, $C_3 = 86$ μμF, $C_4 = 1\,500$ μμF, $C_5 = 150$ μμF, $C_6 = 0{,}02$ μF, $C_7 = 86$ μμF, $C_8 = 0{,}02$ μF, $C_9 = 150$ μμF, $C_{10} = 2\,000$ μF, $C_{11} = 0{,}02$ μF, $C_{12} = 0{,}02$ μF, $C_{13} = 2\,000$ μμF, $C_{14} = 0{,}02$ μF, $C_{15} = 2\,000$ μμF, $C_{16} = 0{,}02$ μF, $C_{17} = 2\,000$ μμF, $C_{18} = 00{,}2$ μF, $C_{19} = 10$ μF, $C_{20} = 0{,}5$ μF, $C_{21} = 10$ μF, $C_{22} = 0.5$ μF, $C_{23} = 10$ μF, $C_{24} = 2\,000$ μμF, $C_{25} = 0{,}02$ μF, $C_{26} = 0{,}02$ μF, $C_{27} = 2\,000$ μμF, $C_{28} = 0{,}5$ μF, $C_{29} = 2$ μF.

Сопротивления: $R_1 = 25\,000$ Ω, $R_2 = 300$ Ω, $R_3 = 2\,700$ Ω, проволочное, $R_4 = 12\,000$ Ω, $R_5 = 8\,000$ Ω, $R_6 = 125$ Ω, $R_7 = 2\,700$ Ω, проволочное, $R_8 = 700$ Ω, $R_9 = 125$ Ω, $R_{10} = 2\,700$ Ω, проволочное, $R_{11} = 700$ Ω, $R_{12} = 125$ Ω, $R_{13} = 2\,700$ Ω, проволочное, $R_{14} = 12\,000$ Ω, $R_{15} = 125$ Ω, $R_{16} = 5\,000$ Ω, $R_{17} = 40\,000$ Ω, $R_{18} = 5\,000$ Ω, $R_{19} = 40\,000$ Ω. $R_{20} = 2\,700$ Ω, проволочное, $R_{21} = 12\,000$ Ω, $R_{22} = 125$ Ω. $R_{23} = 2\,700$ Ω, $R_{24} = 125$ Ω, $R_{25} = 12\,000$, Ω $R_{26} = 2\,000$ Ω, $R_{27} = 12\,000$ Ω, $R_{28} = 30\,000$ Ω, потенциометр, $R_{29} = 20\,000$ Ω, $R_{30} = 250$ Ω потенциометр.

## КОНСТРУКТИВНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ У.К.В. ПРИЕМНИКА

При конструировании приемника основное внимание было обращено на целесообразное расположение элементов схемы с точки зрения уменьшения емкости монтажа и отсутствия влияния одного каскада на другой.

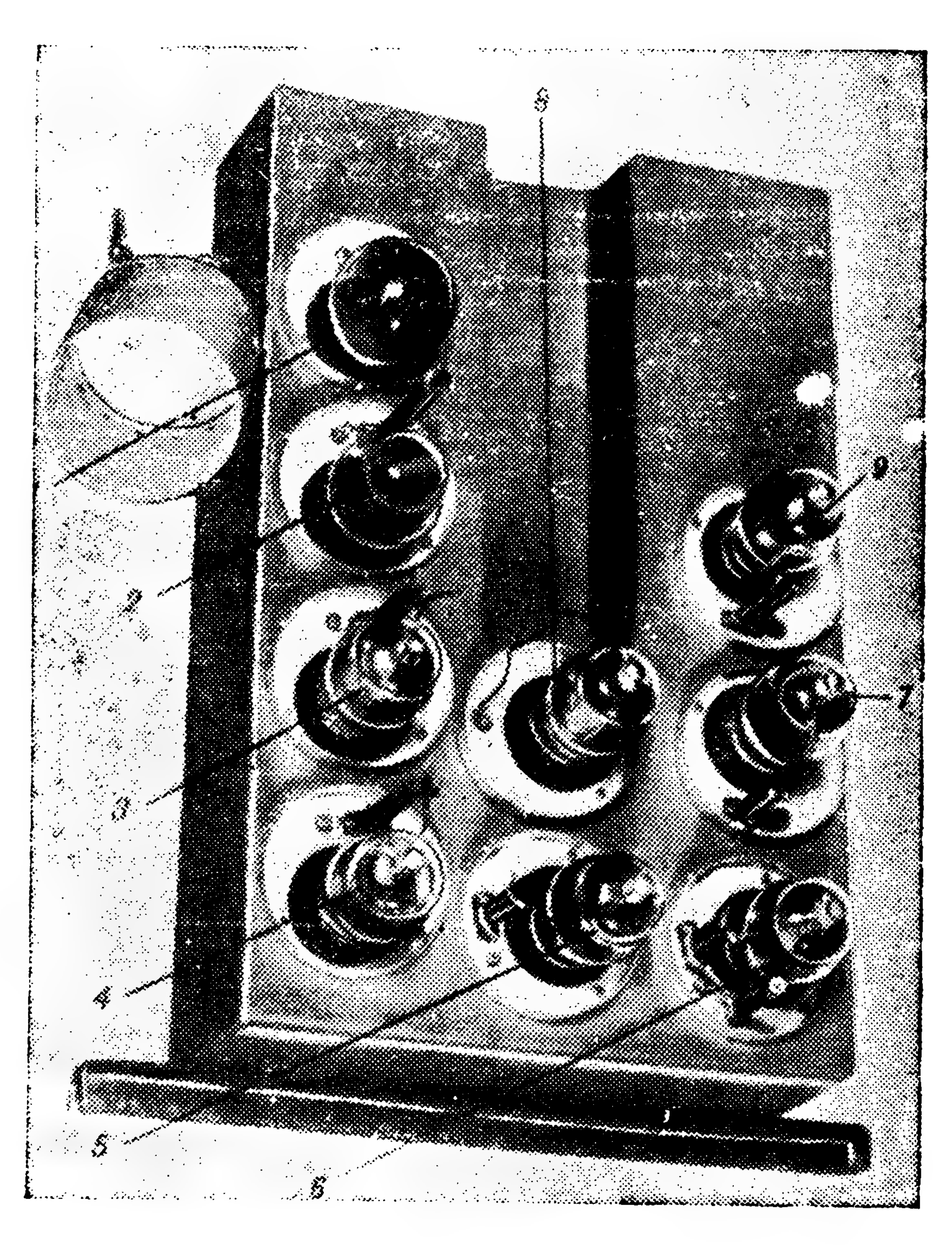


**Рис. 2. У. к. в. приемник. Экраны ламп сняты.**
**1 — гетеродин СО-118; 2 — 2-й детектор СО-187; 3, 4, 5, 6, 7, 8 — лампы усилителя промежуточной частоты СО-182; 9 — смесительная лампа СО-182**

С этой целью все каскады расположены таким образом, чтобы анод лампы предыдущего каскада был возможно ближе к сетке лампы последующего каскада. Отдельные каскады разделены между собой металлическими перегородками-экранами, предохраняющими от взаимных наводок. Ламповые панели утоплены вглубь шасси в металлических стаканчиках, благодаря чему над поверхностью передней стенки приемника выступает лишь небольшая часть лампы, покрытая экраном.

Такое расположение ламп позволило упростить конструкцию с'емных экранов на лампы и уменьшить емкость монтажа за счет расположения анодных корректирующих сопротивлений в непосредственной близости к анодам ламп (рис. 2).

На передней стенке приемника выведены оси сдвоенного блока переменных конденса-

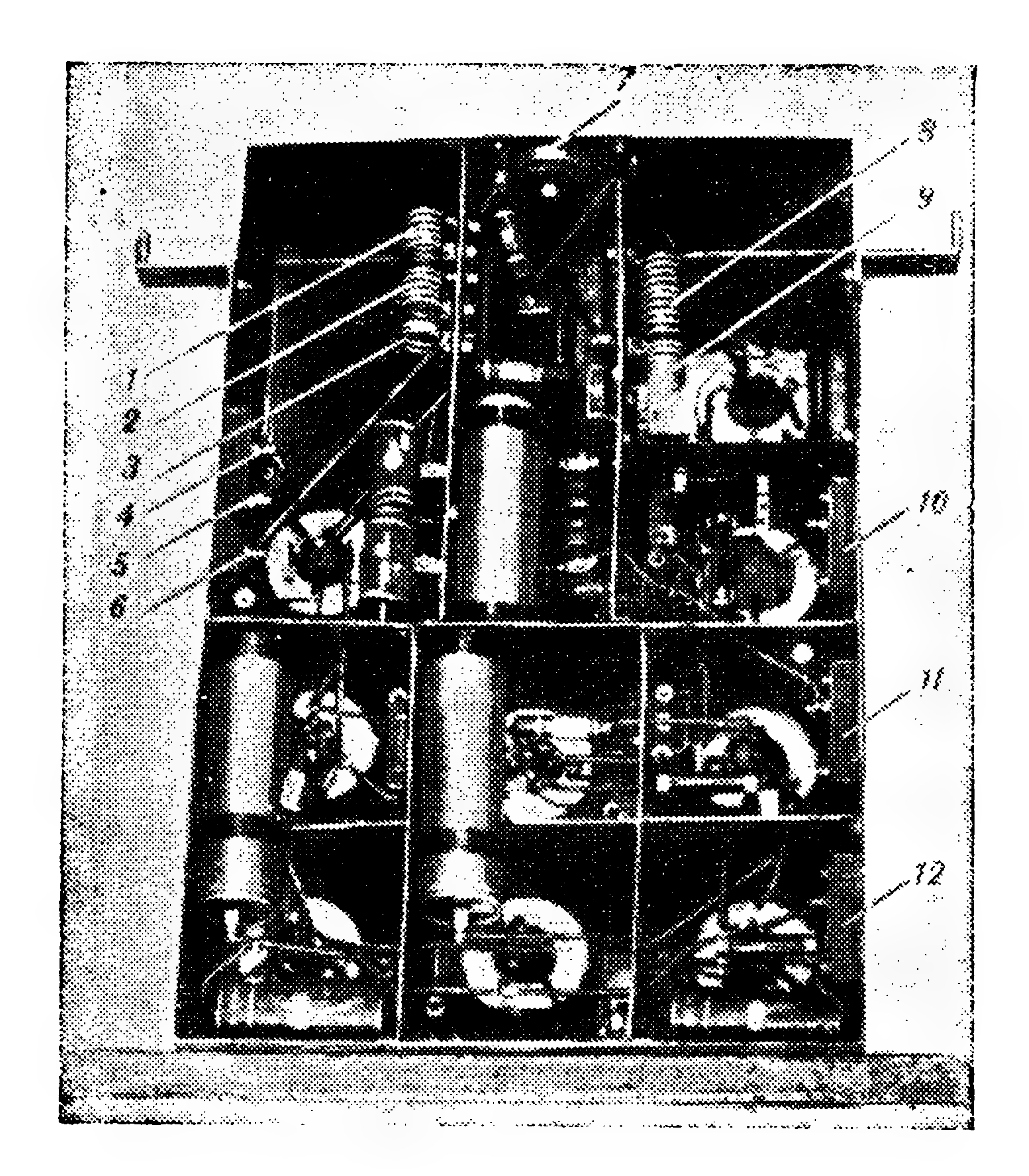



**Рис. 3. Вид на у.к.в. приемник со снятой крышкой снизу:**
**1 и 2 — контурные катушки входного полосового фильтра; 3 — катушка связи для включения диполя; 4 — гнездо для включения антенны; 5 и 6 — гнезда для включения диполя; 7 — потенциометр регулировки усиления; 8 — контурная катушка гетеродина; 9 — катушка связи с гетеродином; 10 — выход приемника; 11 — гнезда для включения анодного напряжения; 12 — гнезда для включения напряжения накала**

торов входного полосового фильтра и конденсатора контура гетеродина. При помощи гибкого шарнирного сцепления и удлинительных осей конденсаторы соединяются с верньерами на передней стенке шкафа. На верхней стенке шасси укреплен потенциометр смещения первой лампы усилителя промежуточной частоты, служащий для регулировки общего усиления приемника.

На рис. 3 видно расположение основных деталей на нижней стороне шасси.

## II. ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВАЯ ТРУБКА

Электронно-лучевая трубка (кинескоп) представляет собою вакуумный баллон (рис 4), в узкой части которого расположена система электродов, так называемый электронный прожектор. Вырванные из катода электроны под влиянием высокого напряжения, приложенного между катодом и вторым анодом, приобретают большую скорость и под воздействием электрических полей электродов $C_2$, $A_1$, $A_2$, собираются в тонкий луч, ударяющий в экран, покрытый люминесцирующим веществом.

Яркость свечения экрана мы можем менять, изменяя ток электронного пучка при помощи так называемого контрольного электрода $C_1$, играющего ту же роль, что и сетка в обычной электронной лампе. На контрольный электрод подается некоторое постоянное отрицательное напряжение, от величины которого зависит средняя яркость свечения экрана. Кроме того к контрольному электроду подводится переменное напряжение, изменяющее яркость свечения экрана в такт с приходящими сигналами телевидения.

Цвет свечения экрана зависит от его химического состава. В настоящее время имеются кинескопы с зеленым, желтым и белым свечением. В данных телевизорах употребляются кинескопы с желтым свечением экрана.

Для получения изображения на экране кинескопа необходимо создать светящийся четырехугольник, состоящий из ряда параллельных линий, аналогичный прочерчиваемому на мозаике иконоскопа. Такой четырехугольник называется растром. Для получения его необходимо заставить луч в кинескопе двигаться по определенному пути.

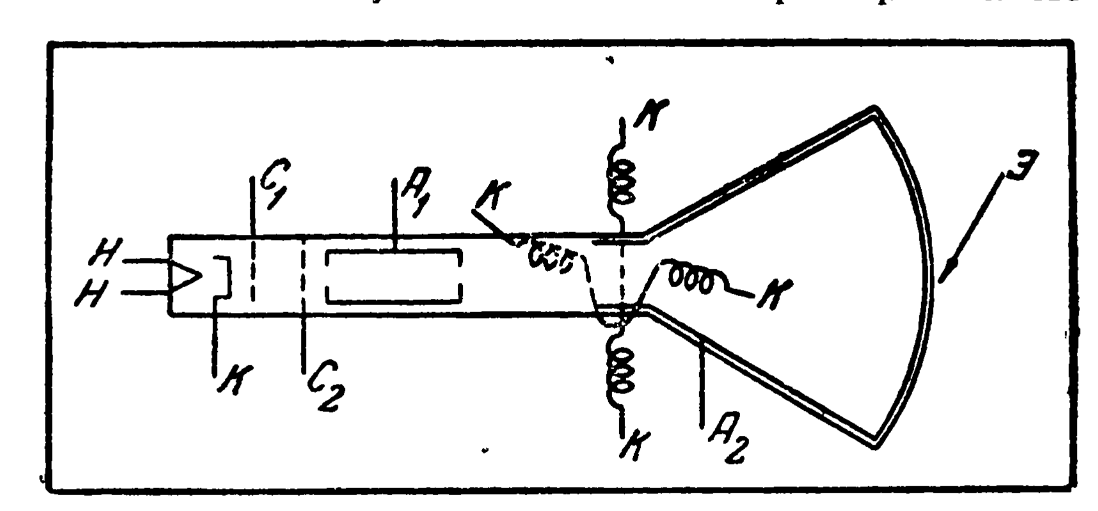



**Рис. 4. Схема электронно-лучевой трубки (кинескопа):**
**Н — накал; К — катод; $C_1$ — управляющий электрод; $C_2$ — экранная сетка; $A_1$ — первый анод; $A_2$ — второй анод; К — отклоняющие катушки строк и кадров; Э — люминесцирующий экран**

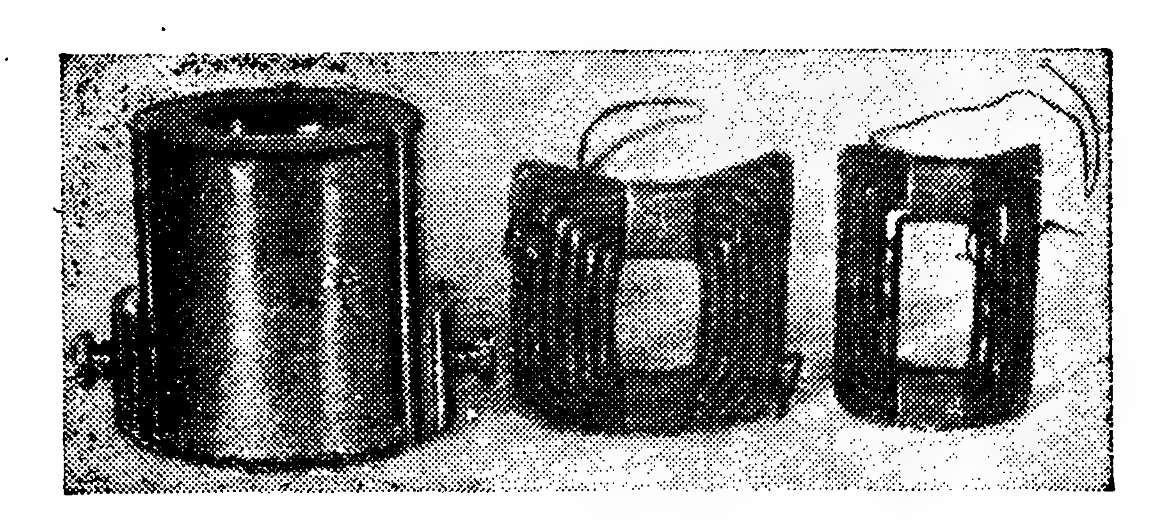


**Рис. 5. Отклоняющие катушки**

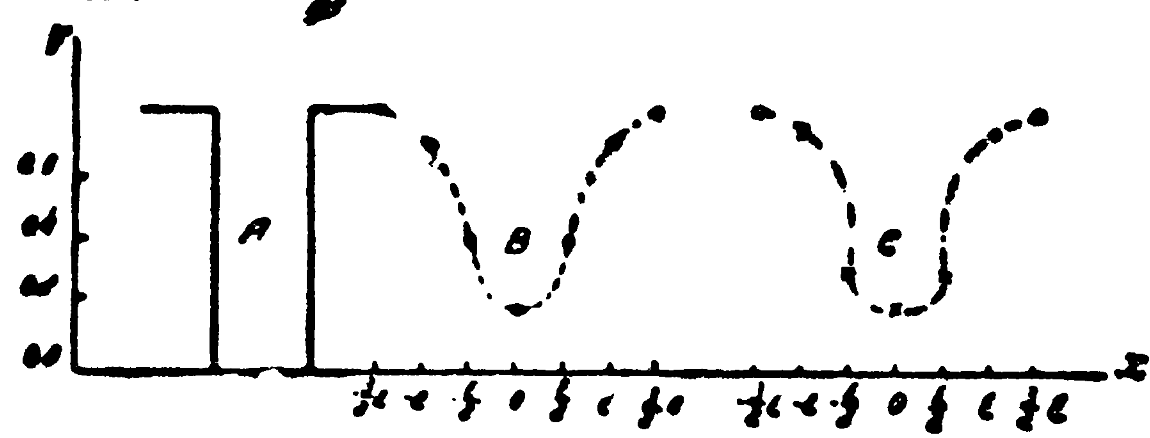
В наших телевизионных приемниках применен электромагнитный способ отклонения электронного луча, причем отклоняющие катушки, — а их две пары: одна для отклонения луча по вертикали, другая — по горизонтали, — помещены в стальной цилиндр (рис. 5), сквозь который пропускается шейка кинескопа. Питание кинескопа производится от специальных выпрямителей, дающих напряжение: 6 000 V — для питания второго анода и 1 500 V—для питания первого анода, причем изменением последнего напряжения осуществляется фокусировка пятна кинескопа. Отрицательное напряжение на контрольный электрод берется от выпрямителя, питающего развертку.

*(Окончание в следующем номере.)*

# РАБОТЫ СФТИ В ОБЛАСТИ телевидения

В. Г. ДЕНИСОВ

Основными проблемами современного телевидения, как известно, является проблема расстояний и проблема большого экрана. Работы лаборатории телевидения Сибирского физико-технического института в последние годы были направлены, в основном, к решению этих проблем.



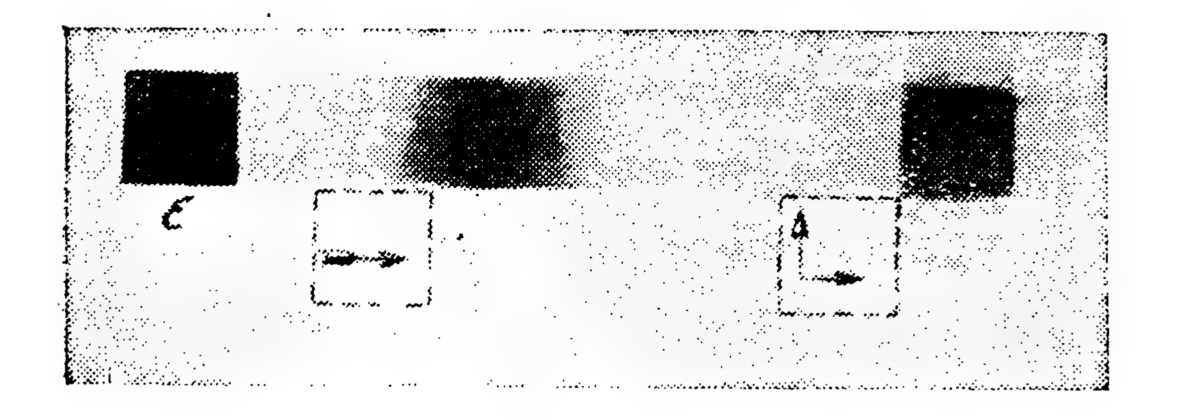


**Рис. 1. Изображение квадрата (А) при горизонтальной (В) и двойной (С) развертке**

## ПРОБЛЕМА РАССТОЯНИЙ

Высококачественное телевидение требует разложения изображения на большое число элементов, создающее широкую полосу частот телевизионных сигналов. Эта полоса частот может быть передана только на у.к.в., которые распространяются лишь на 60—80 км. Низкокачественное телевидение (1 200 элементов) может быть передано на длинных волнах на любое расстояние, поэтому работы, направленные к дальнейшему повышению качества изображений (при малом числе элементов разложения), приобретают большое значение.

Путей решения проблемы расстояний может быть два: 1) освоить у.к.в. для дальней связи и 2) освоить короткие волны для телевидения, распространяющиеся на любые расстояния и допускающие передачу изображений, разлагаемых на 30 000—40 000 элементов, повысив максимально качество этих изображений. Мало вероятно, что первый путь в ближайшее время приведет к решению проблемы расстояний, как путь весьма сложный и дорогой. Второй путь, при неискаженной передаче на фиксированные дистанции и местной трансляции на у.к.в., может привести к решению проблемы расстояний в более короткий срок. Из этих соображений нами был избран второй путь.

Обычно способы разложения изображений в виде параллельных строк одного (горизонтального или вертикального) направления создают значительные искажения в изображении. Эти искажения незаметны лишь при достаточно большом числе элементов. Они сводятся к размытости контрастных граней и полосатости растра, неприятно действующих на глаз зрителя. В случае разложения изображений в двух взаимно-перпендикулярных направлениях так, чтобы, например, четные кадры передавались с горизонтальной, а нечетные — с вертикальной разверткой, искажения значительно ослабляются. На рис. 1 приведены изображения черного квадрата (*A*), размером в элемент (*E*) при развертке в горизонтальном направлении (*B*) и при двойной развертке (*C*), тут же приведены кривые изменения яркости экрана телевизора. Рис. 2 дает представление о приеме наклоненной на 45° к прямой (*a*), при горизонтальной (*b*), вертикальной (*c*) и двойной (*d*) развертках.

Двойная развертка дает значительно более равномерно освещенный растр в виде сетки. На рис. 3 приведены образцы изображений на 1 200 элементов при горизонтальной (*a*), вертикальной (*b*) и двойной (*c*) развертках. Повышение качества изображений при двойной развертке

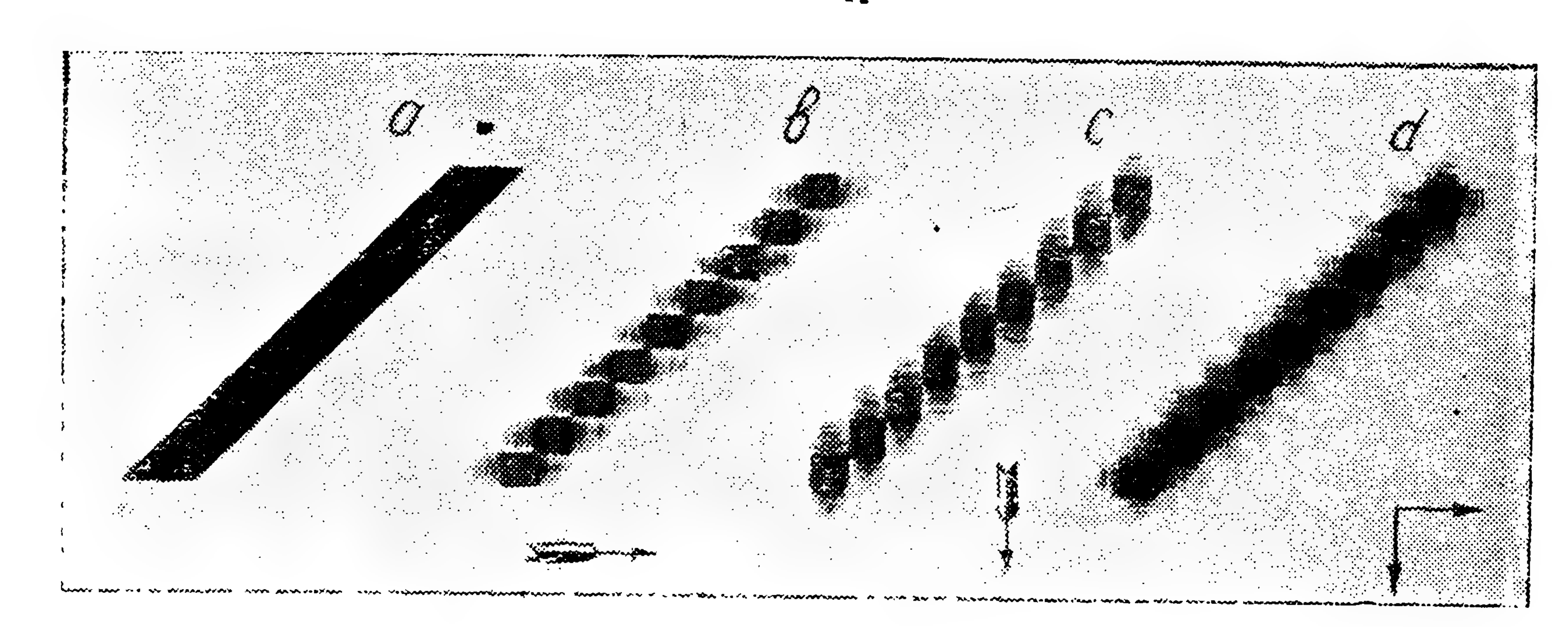



**Рис. 2. Изображение наклонной прямой (a) при горизонтальной (b), вертикальной (c) и двойной (d) развертках**

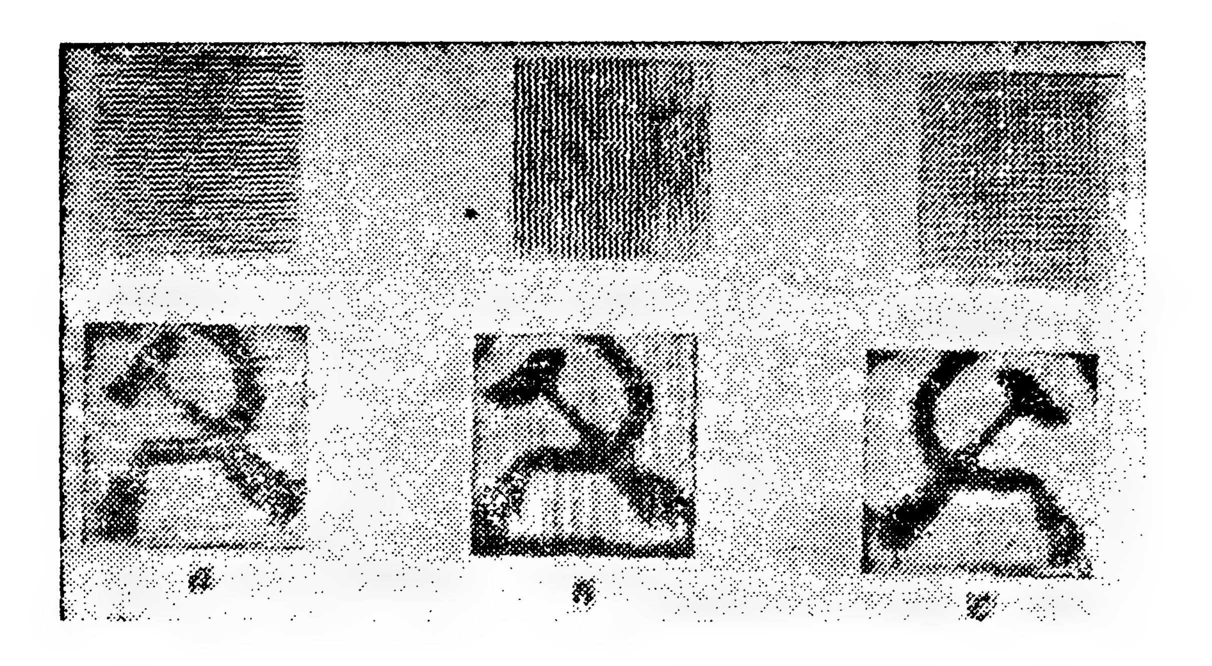


**Рис. 3. Образец изображения при горизонтальной (a), вертикальной (b) и двойной (c) развертках**

зависит от числа элементов и уменьшается с их увеличением. Для 1 200 элементов повышение качества имеет порядок 20 – 30%.

Разработанная нами в 1935 г. система двойной развертки (авт. свид. № 45340) для механического телевидения основана на очередности передач кадров горизонтальной и вертикальной разверткой с помощью двух перекрывающихся дисков *A* и *B*, расположенных на станине, наклоненной на 45° к горизонтали (рис. 4).

При разложении на 1 200 элементов диски имеют по 30 отверстий, расположенных аналогично системе Нипкова, но лишь на одной полуокружности.

Вторая полуокружность диска имеет вырез шириной, равной размеру кадра (кадр квадратный).

Диски жестко связаны между собой с помощью червячных передач и вращаются, таким образом, синхронно.

В то время как перед рамкой проходит спираль одного диска, второму диску соответствует вырез, и наоборот. С одной стороны на ограничивающую рамку проектируется передаваемое изображение, с противоположной располагается фотоячейка.

Число оборотов дисков равно числу кадров деленному на два $\left(\frac{n}{2}\right)$.

Таким образом четные кадры передаются верхним диском с вертикальной разверткой, а нечетные — средним диском с горизонтальной разверткой.

Третий, расположенный ниже, диск служит на передатчике для контроля изображения, просматриваемого через рамку на неоновой лампе, расположенной с противоположной (относительно наблюдателя) стороны дисков.

Приемное устройство состоит из двух дисков.

В начале 1936 года лаборатория телевидения СФТИ разработала электронный коммутатор для получения двойной развертки в электронно-лучевых трубках, применяемых для передачи и приема телевидения (авт. свид. № 47559).

Задача получения двойной развертки изображения на экране кинескопа, мозаике фотоэкрана в системе д-ра Зворыкина или двойная развертка электронного изображения в „Имэдж-диссекторе“ Фарнсворта сводятся к периодической перемене роли отклоняющих систем (катушек). Требуется построить такую схему, в которой при четных кадрах катушек одна пара давала бы разложение по строкам, а другая — по кадрам, а при нечетных кадрах, наоборот, первая пара — по кадрам, а вторая — по строкам.

В этом случае четные кадры будут переданы с вертикальной разверткой, нечетные — с горизонтальной. Наложение этих кадров друг на друга и их суммирование нашим глазом дает растр в виде сетки.

При применении двойной развертки с 30 000—40 000 элементами можно получить высококачественное изображение. Такие изображения без труда могут быть переданы на коротких волнах на определенные, достаточно большие дистанции, однако, зона неискаженного приема для данной волны и времени суток невелика. Зону видимости можно расширить трансляцией передачи на у.к.в. в месте приема.

Необходимы дальнейшие работы в направлении освоения коротких волн для телевидения.

## ПРОБЛЕМА БОЛЬШОГО ЭКРАНА

Основным затруднением при получении высококачественного изображения на большом экране (вроде экрана кинотеатра) является недостаточная яркость изображений на флуоресцирующих экранах телевизионных трубок, а также недостаточная освещенность экрана в механических системах. Единственной системой, дающей изображение на достаточно большом экране, в настоящее время является „Цвишенфильм“, обладающая, однако, настолько большой сложностью и другими недостатками, что она не получила распространения.

Другая механическая система фирмы Скафони, с цилиндрическими линзами и световым модулятором Т. Х. Теффее, использующим оптический эффект ультразвуковых волн в жидкости, дает возможность получить изображение на экране 1,5 × 2 м.

Прожекторные электронно-лучевые трубки д-ра Зворыкина образца 1937 г. дают изображение на экране 3 × 4 фута (рис. 5).

Имеются неосуществленные проекты (д-ра Зворыкина и акад. А. А. Чернышева) систем для

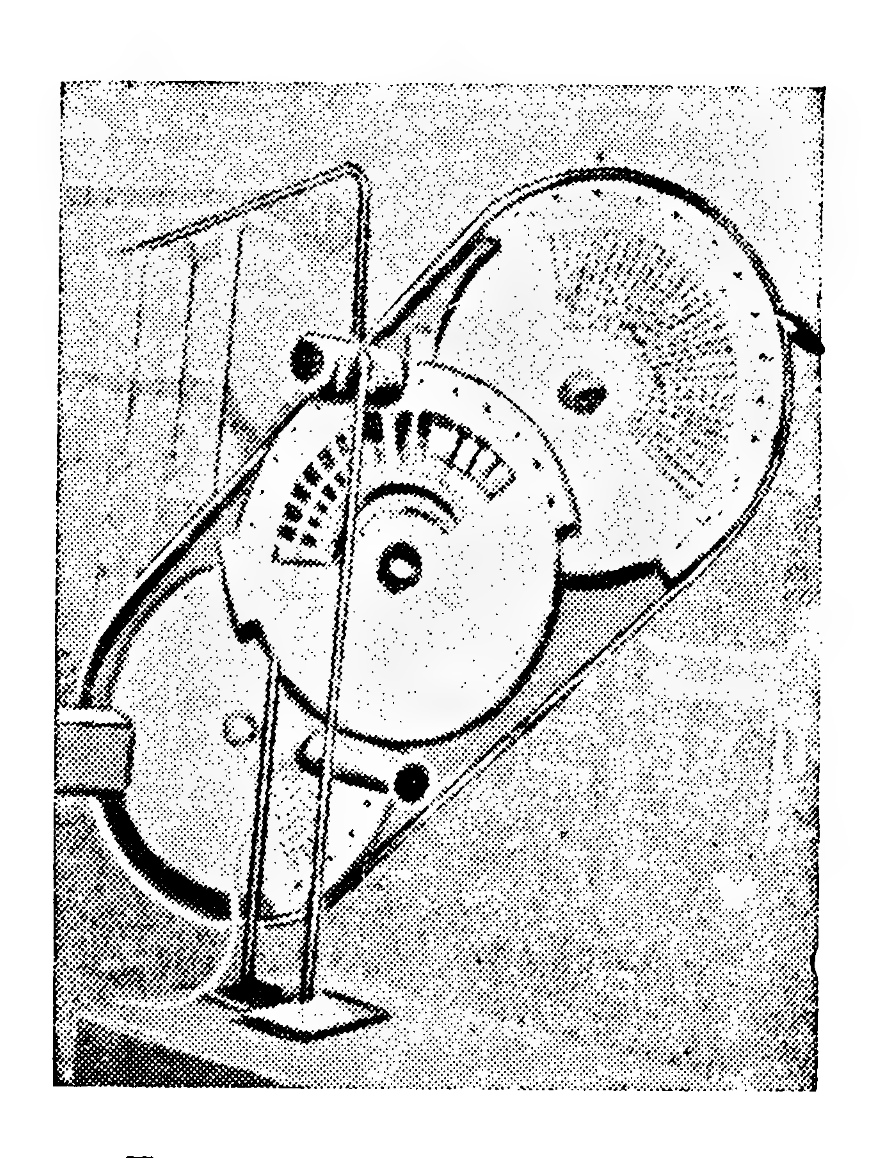


**Рис. 4. Телепередатчик с двойной разверткой**

модуляции сплошного светового потока с помощью замедленно действующих световых реле, управляемых катодным пучком. Эти проекты содержат весьма ценную мысль повышения освещенности за счет замедления световых реле на время передачи кадра.

Разработанный нами проект (заявка ТП-4527) основан на испарении тонких металлических пленок под влиянием теплового действия мощного электронного пучка. Эти пленки выполняют роль замедленно действующего светового реле, управляющего световым потоком независимого, достаточно мощного, источника света.

Приемное устройство (рис. 6) состоит из нормальной мощной электронной трубки с электростатической или магнитной концентрацией пучка. С левой стороны сферической части электроннолучевой трубки расположена камера *2*, передней стенкой которой служит часть баллона трубки, а задняя стенка представляет тончайшую кварцевую или слюдяную пластинку *1*. Камера *2* герметически закрыта и имеет самостоятельный отросток *6* для откачки. Внутри этой камеры, по краям экрана, проходит О-образная стеклянная трубка *3*, имеющая отростки для надевания гибких воздухонепроницаемых шлангов. Нижний шланг обмотан нихромовым проводом для прогревания воздуха, прогоняемого через трубки *3*.

Поверх части сферы, занимаемой камерой, напаяна наружная стеклянная камера с оптически плоской стенкой *4*, имеющая также два отростка *5* для продувки горячего воздуха.

При эвакуации трубки одновременно производится откачка камеры *2* так, чтобы давление в течение всей эвакуации оставалось одинаковым, иначе будет разрушен экран *1*. По окончании процесса откачки трубки в камеру *2* перегоняется из ампулы некоторое количество одного из легко испаряющихся металлов (например, магний, мышьяк и др.), с таким расчетом, чтобы после прогревания горячим воздухом камеры *2* и трубок *3* пары этого металла, конденсированные на экране *1*, сделали бы его непроницаемым для яркого светового луча. После этого трубка отпаивается от насоса.

Работа прибора заключается в следующем. Если обозначим температуру экрана *1* через $t_1$ при стационарном режиме, температуру газа в камере *4*—$t_2$ и температуру газа в трубках *3*—$t_3$ и выберем их величины так, чтобы $t_1 < t_3 < t_2$, то пары металла будут конденсированы на экране *1*, делая его непроницаемым для света. Таким образом свет от источника $S$ не может проникнуть на экран $ab$. Это первый случай. Теперь, включив трубку, заштрихуем экран *1* разверткой достаточно мощного электронного пучка. Вследствие нагревания точки контактирования пучком, металл, конденсированный первоначально на экране, будет мгновенно испаряться и конденсироваться на ненагретых частях экрана; если он заштрихован полностью (светлый кадр), то мы имеем $t_3 < t_1 \leq t_2$ и пары конденсируются на трубках *3*. Свет от источника $S$ беспрепятственно проходит через трубку и падает на экран $ab$. Это второй случай. Наконец, если мы теперь будем модулировать пучок сигналами изображения, то температура точек экрана, соответствующих точкам малой освещенности $t_1'$



**Рис. 5. Образец изображения, полученного д-ром Зворыкиным на экране размером 3×4 фута**

будет меньше $t_1$ и $t_3$ и на них конденсируются пары, образуя слой металла, толщина которого пропорциональна глубине модуляции пучка. Таким образом пучок построит изображение, которое проектируется на большой экран. Это третий случай.

В этой системе металлизированный экран *1* выполняет роль замедленного светового реле. Выдержка времени зависит только от выбора рабочих температур стационарного режима и

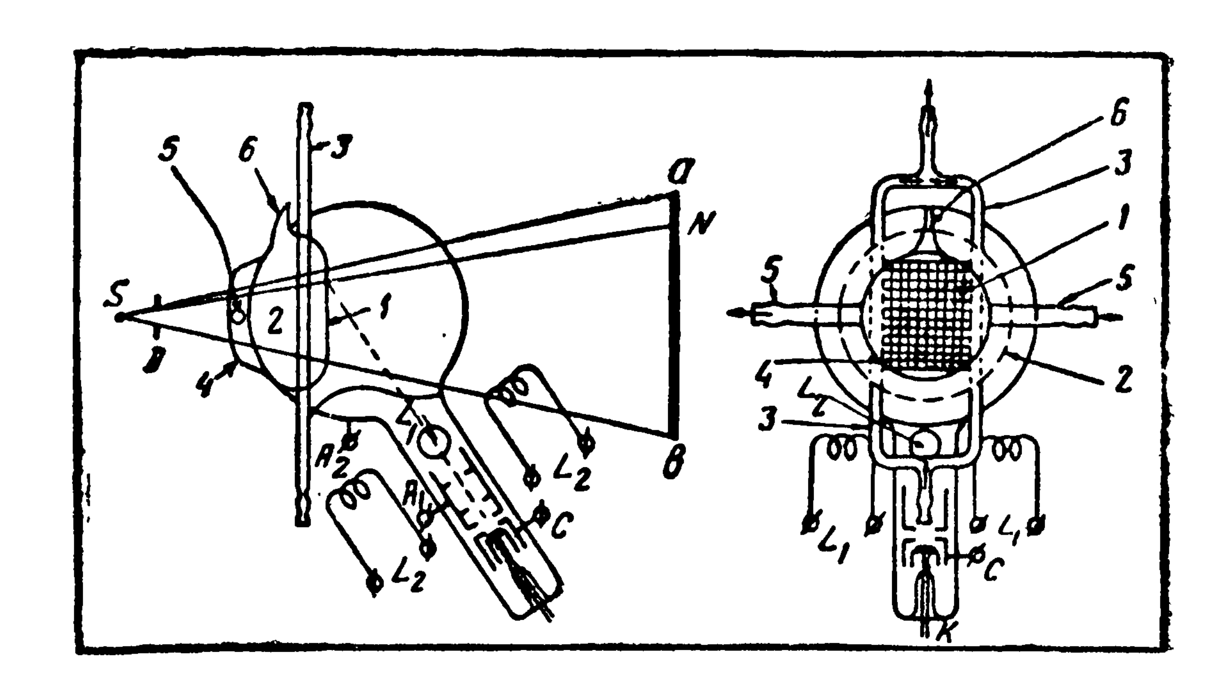



**Рис. 6. Схема приемной трубки для получения большого экрана**

мощности пучка и легко может быть получена равной периоду кадра $1/25$ сек. Тепловая инерция пластинки экрана *1* при изменении температуры от $t_1$ до $t_1'$ должна быть меньше $1/25$ сек. Давление паров в камере *1* ничтожно, вследствие возможности конденсации, и оно не может разрушить плоский тонкий экран.

Опыты, проведенные с тонкими пленками магния в вакууме и их испарением, показали возможность получения достаточно малой площади элемента и необходимой контрастности. Однако этот проект нуждается в дальнейшей экспериментальной проверке.

# Прием телевидения на СВД

М. А. АРХАНГЕЛЬСКИЙ

В настоящей статье дается краткое описание небольших переделок в приемниках СВД-1 и СВД-М, необходимых для приема изображений. Переделывается только схема выхода, вся приемная часть остается без изменений.

Схема выходов приемников СВД-1 и СВД-М приведена на рис. 1.

Несколько слов об оконечной лампе 6А6 (RCA-53). Эта лампа является мощным оконечным сдвоенным триодом. Лампа—правая, т. е. нижний сгиб характеристики располагается вблизи нулевой точки и почти вся рабочая часть характеристики находится вправо от нуля, в области токов сетки. Работа в положительной области позволяет лучше использовать лампу — импульсы тока могут доходить почти до тока насыщения.

Принципиальная схема переделки выходного каскада показана на рис. 2. Один триод используется для включения неоновой лампы, а другой — для синхронизации. Так как мы имеем пушпульный вход на лампу 6А6, то фазы сигналов на выходе будут различны: один триод будет давать негатив изображения, а другой — позитив. Неоновая лампа должна быть включена в тот триод, который дает позитив. Это определяется практически при испытании телевизора.

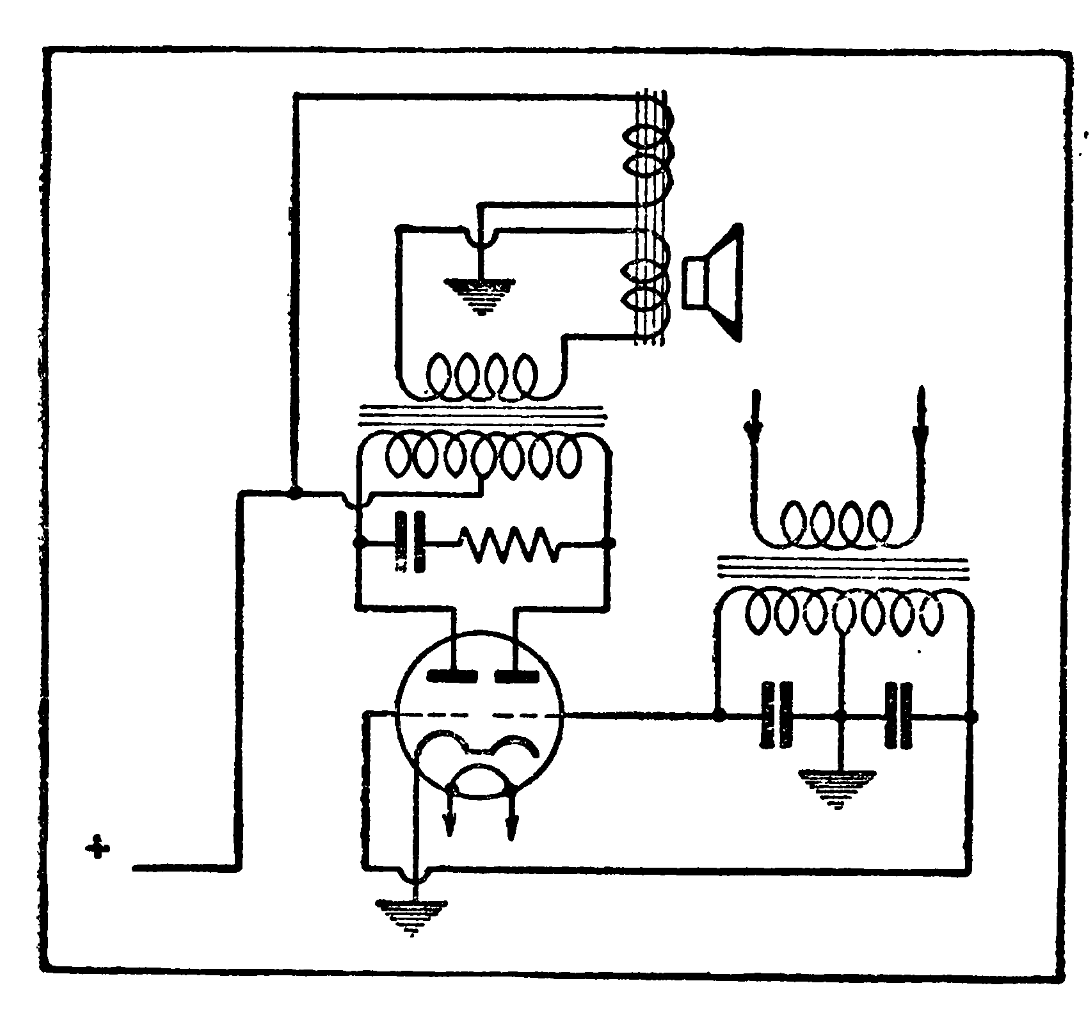


Рис. 1

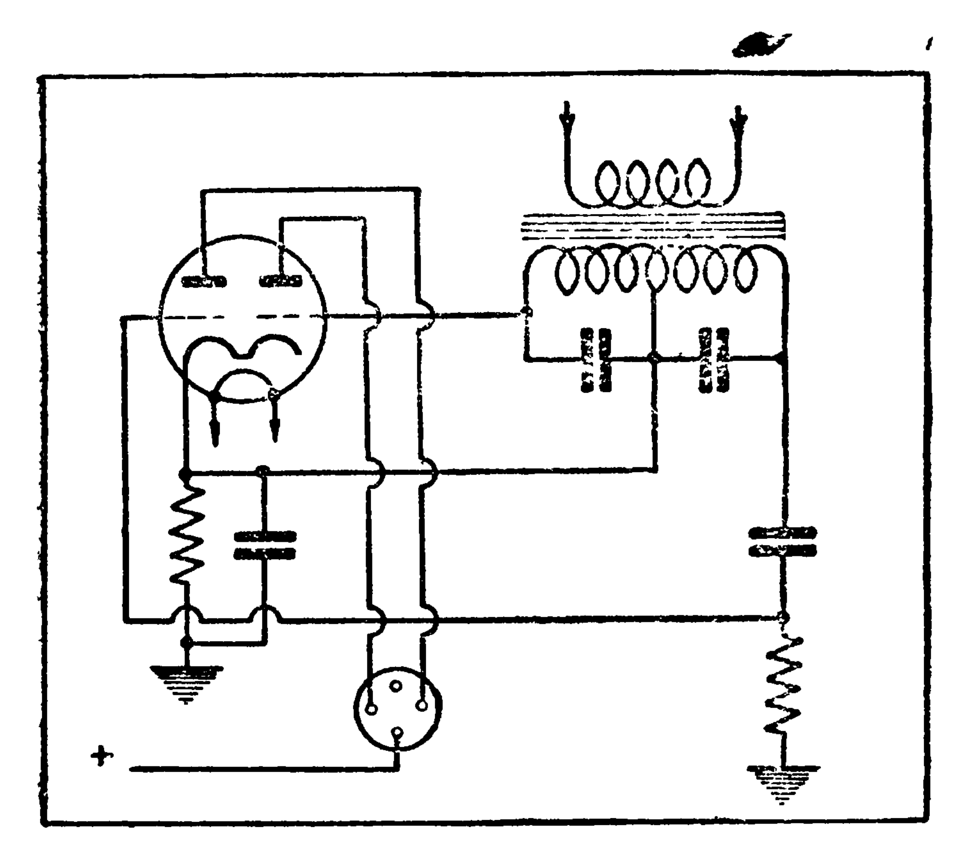


Рис. 2

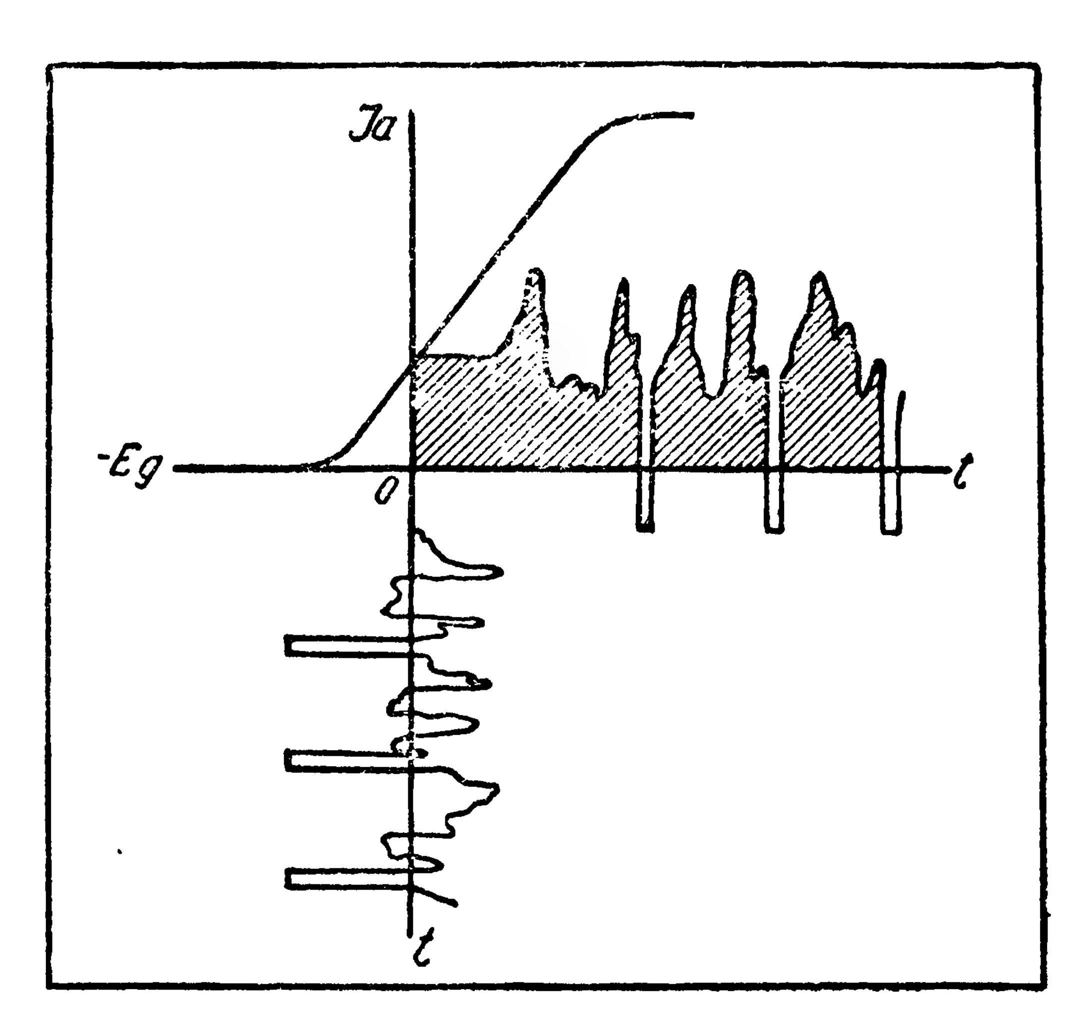



Рис. 3

Разберем вкратце работу лампы 6А6 при приеме телевидения.

Триод, работающий на неоновую лампу, не получает смещения на сетку. Однако, несмотря на то, что начало характеристики лежит близко от нулевой точки, искажения практически не возникают. Это происходит за счет того, что сигналы изображения и синхронизации не симметричны относительно оси. Кроме того небольшие искажения возможны только в наиболее темных местах изображения и проявятся в уменьшении градации светотеней. Однако к этим искажениям в темных местах картины глаз мало чувствителен и они не будут заметны. Срезание же части синхронизирующего импульса не имеет никакого значения. На рис. 3 графически изображена работа этого триода.

Триод синхронизации, в силу того, что напряжение на его сетке по отношению к сетке предыдущего триода сдвинуто по фазе на 180°, плохо пропустит сигналы изображения и полностью сигналы синхронизации.

Для того чтобы лучше отделить сигналы синхронизации от сигналов изображений, на сетку этой лампы задается небольшое отрицательное смещение, для чего в схему введены разделительный конденсатор, утечка сетки и сопротивление смещения.

Графически работа этой лампы показана на рис. 4.

В силу того, что лампа 6А6 обладает большой выходной мощностью, из телевизора

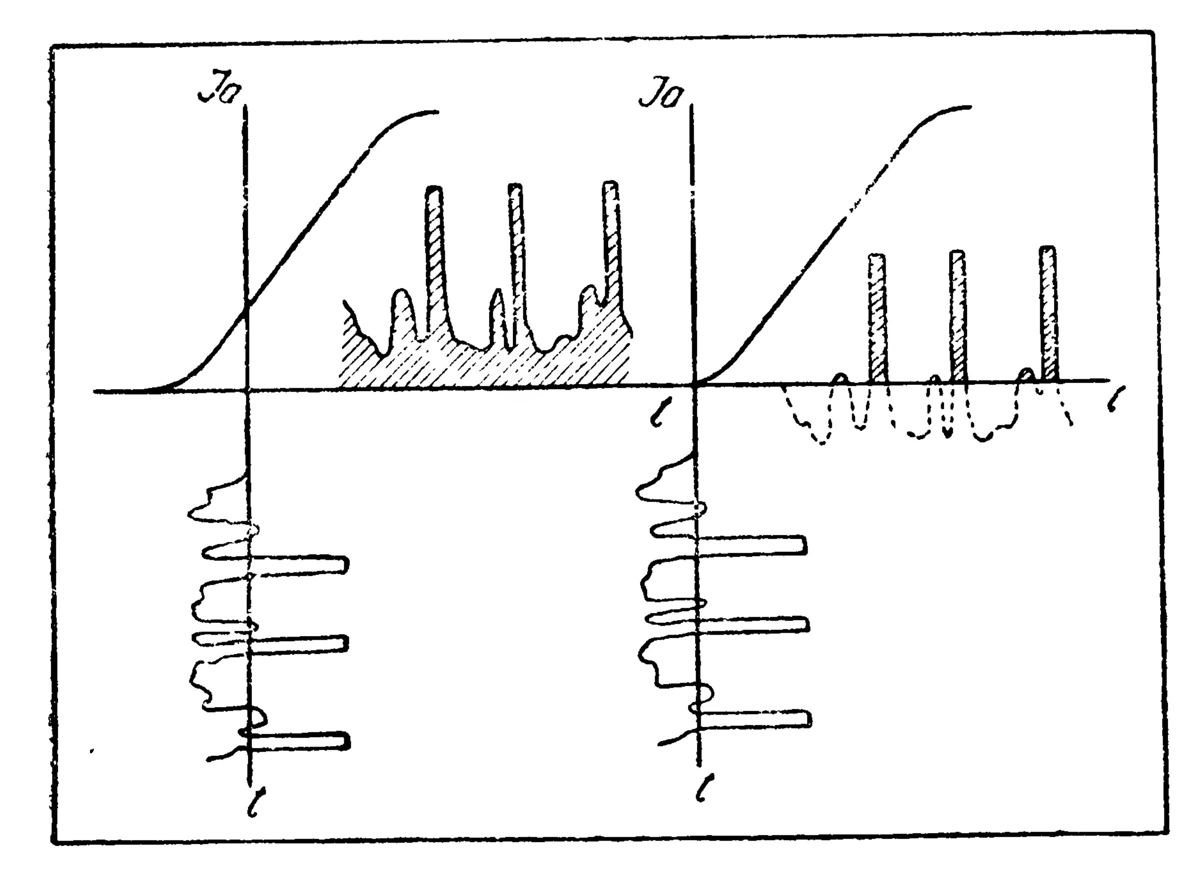



Рис. 4

можно выключать целиком всю схему увлекаемого генератора. Обмотка катушки синхронизатора Лакура включается непосредственно в анодную цепь триода синхронизации 6А6. Благодаря этому схема телевизора и обращение с ним чрезвычайно упрощаются: не нужно регулировать величину амплитуды, подаваемой на увлекаемый генератор, не нужно настраиваться на частоту 375 ц/сек. (что, вообще говоря, очень надоедает), и все обращение с телевизором сводится к установлению и поддержанию числа оборотов мотора равным приблизительно 750. Схема переделанного телевизора изображена на рис. 5. Синхронизация получается очень устойчивой.

Для соединения телевизора с приемником применены обычная четырехштырьковая ламповая панелька и цоколь от лампы. Панелька укрепляется на задней стенке шасси приемника между дросселем фильтра и трансформатором низкой частоты.

Для переключения приемника на прием телевидения применяется джек, который одновременно переключает аноды лампы с выходного трансформатора на телевизор, включает переходной конденсатор и утечку сетки и включает сопротивление смещения. Полная схема переделанного выхода приемника СВД приведена на рис. 6. Данные этой схемы следующие: сопротивление смещения $_1$=800 Ω — проволочное; блокировка смещения $C_1 = 2 \div 4$ μF, переходная емкость $C_2 = 0{,}25$ μF; утечка сетки $R = 10\,000$ Ω. Все добавочные детали, включая и джек, легко помещаются внутри приемника. Любители, не имеющие необходимого джека, могут с успехом заменить его двенадцатипружинным телефонным ключом типа ТИФ (рис. 7).

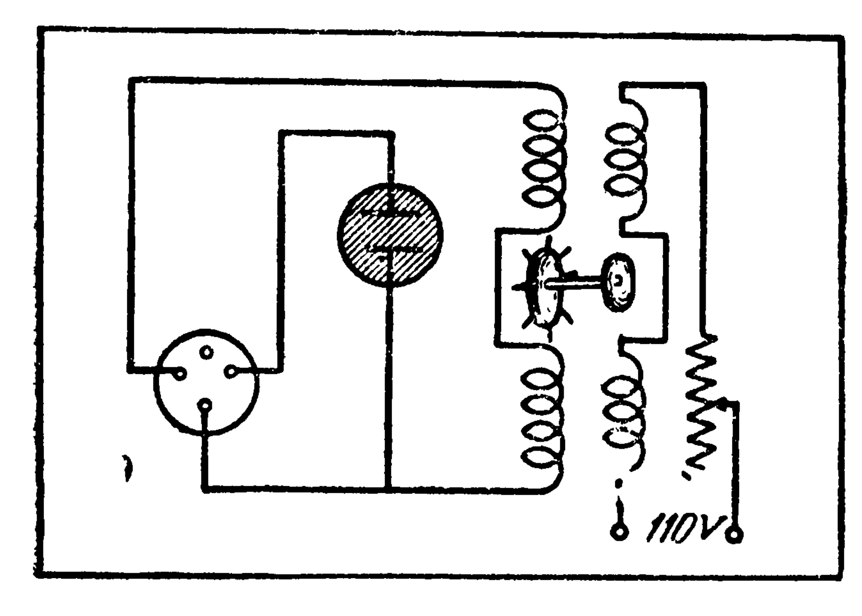



Рис. 5

В телевизоре Б-2 производятся следующие изменения: совершенно выключается из телевизора вся схема увлекаемого генератора; в шнур, идущий от телевизора к приемнику, вплетается еще один провод, к которому в телевизоре подключается начало обмотки катушек синхронизатора Лакура. Концы проводов, идущие к приемнику, заделываются в цоколь от лампы малого размера.

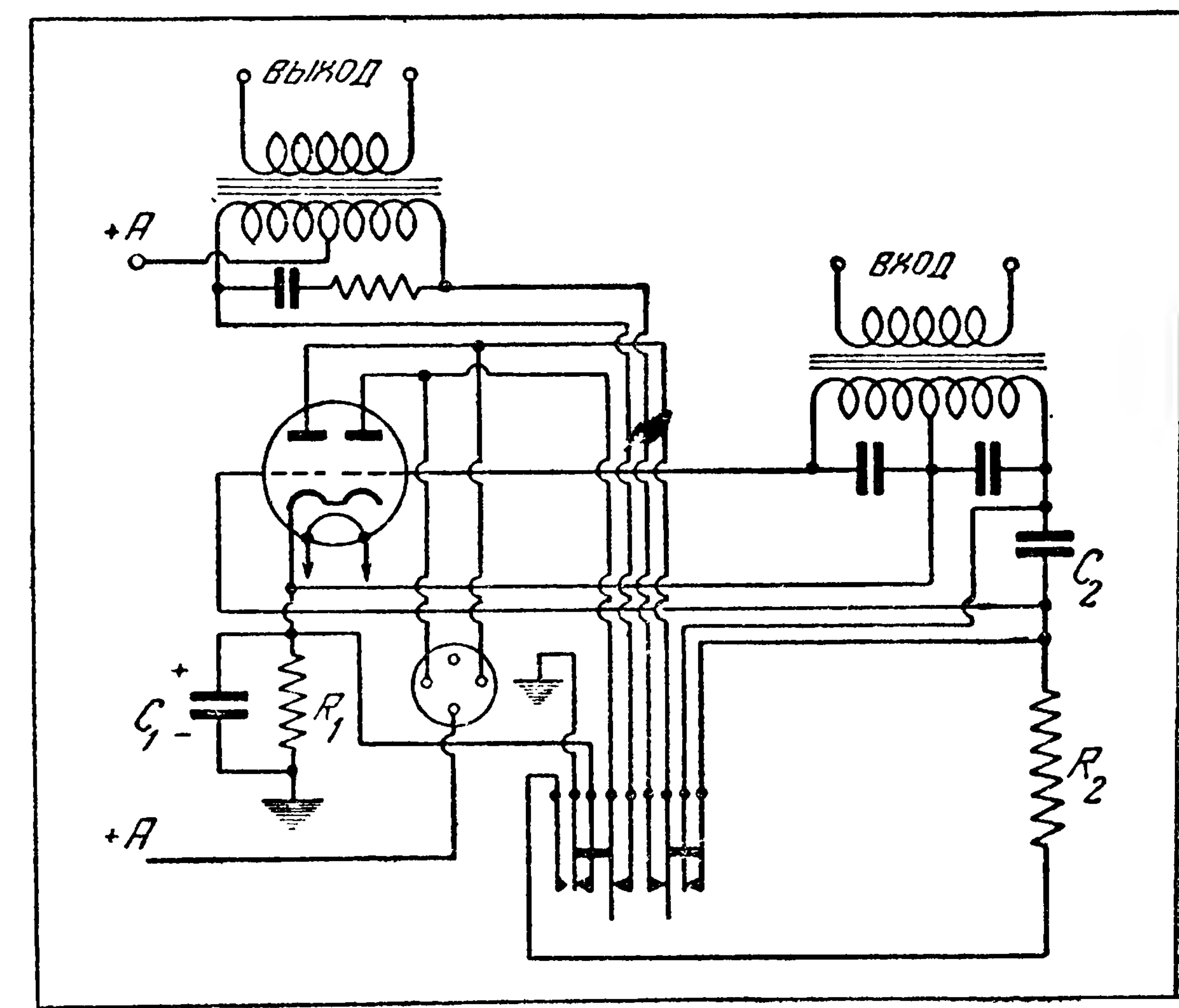



Рис. 6

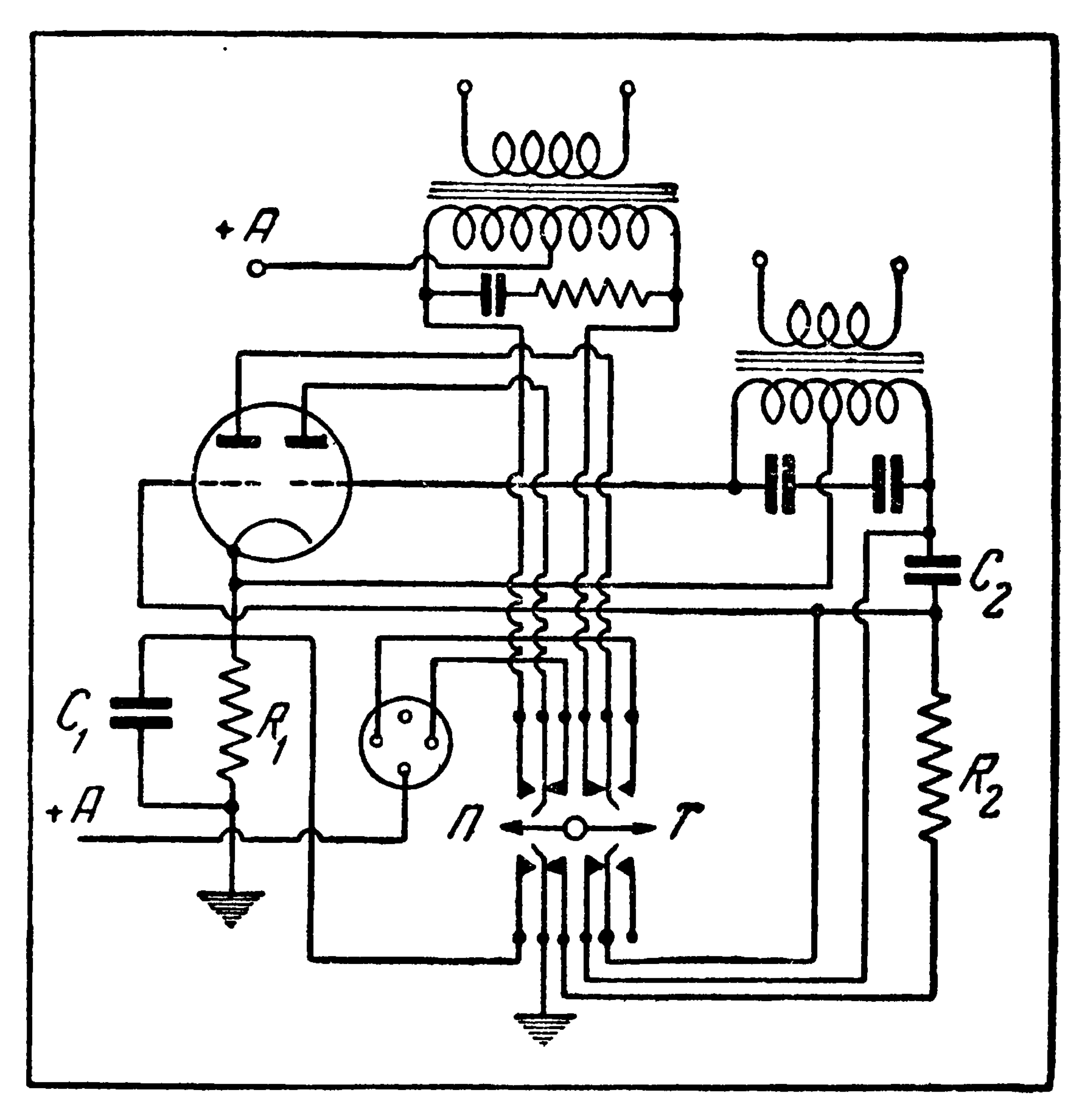



Рис. 7

Описанный способ приема телевидения применим как для приемника СВД-1, так и для приемника СВД-М.

# АВТОМАТИЧЕСКИЙ СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ

**А. Н. СМИРНОВ, С. И. ВЕНИАМИНОВ**

Авторами настоящей статьи было построено и испытано несколько резонансных стабилизаторов различных типов. Наиболее удобным можно считать стабилизатор напряжения американской фирмы Raytheon, описанный в № 12 „Известий электропромышленности слабого тока" за 1937 г.

Принципиальная схема его приведена на рис. 1.

Основной деталью схемы является дроссель *Др*, образующий вместе с включенной параллельно ему емкостью *С* резонансный контур, настроенный на частоту сети. Дроссель этот рассчитывается так, чтобы при минимальном напряжении сети сердечник его находился в состоянии насыщения. Тогда при повышении напряжения сети вследствие насыщения сердечника коэфициент самоиндукции дросселя будет изменяться очень незначительно и поэтому контур будет оставаться настроенным в резонанс. Этому также способствует обмотка *А* реактивной катушки $Д_к$.

Малейшее увеличение коэфициента самоиндукции дросселя *Др* (при чрезмерном повышении напряжения сети), выводящее контур за пределы резонанса, вызовет резкое возрастание реактивного тока (равного в момент резонанса нулю), а вместе с этим и падение напряжения в обмотке *А* катушки $Д_к$.

Таким образом напряжение на контуре *С Др* автоматически поддерживается постоянным, независимо от величины напряжения сети. Небольшие колебания напряжения, все же имеющие место, окончательно сглаживаются обмоткой *Б* катушки $Д_к$.

Однако стабилизатор, выполненный в точности по приведенной выше схеме, обладал бы рядом существенных недостатков. В частности стабилизированное напряжение было бы ниже номинального напряжения сети. Затем, для получения резонанса в контуре *С—Др* пришлось бы применять очень большой емкости конденсатор *С*, поскольку, в целях более легкого достижения насыщения сердечника, дроссель *Др* должен обладать небольшой самоиндукцией, т. е. небольшим числом витков.

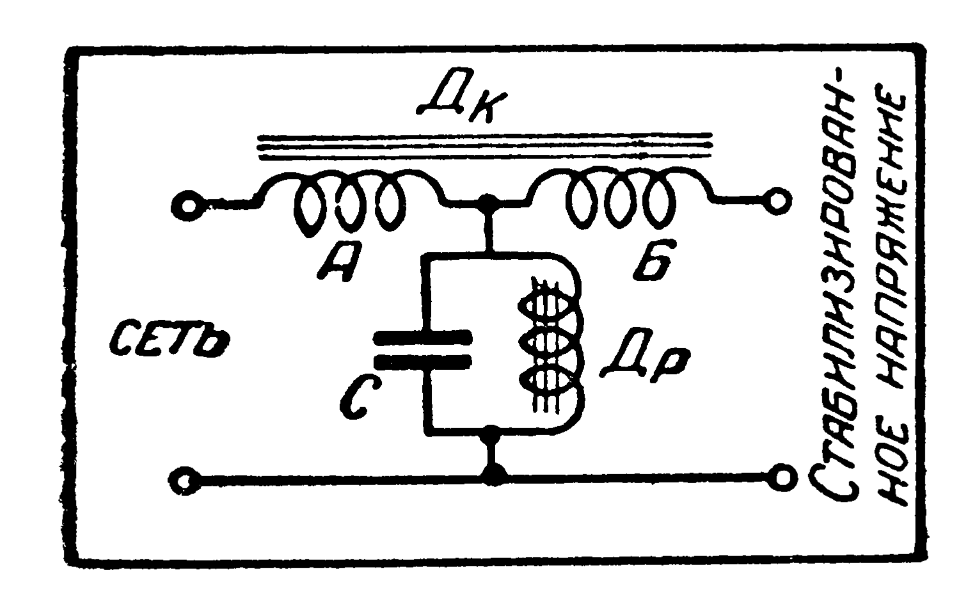



**Рис. 1. Принципиальная схема автоматического стабилизатора**

Учитывая эти особенности, стабилизатор строят по схеме, приведенной на рис. 2. На этом рисунке показан регулировочный автотрансформатор *АТ*, общее число витков которого *N* создает нужную для получения резонанса величину самоиндукции.

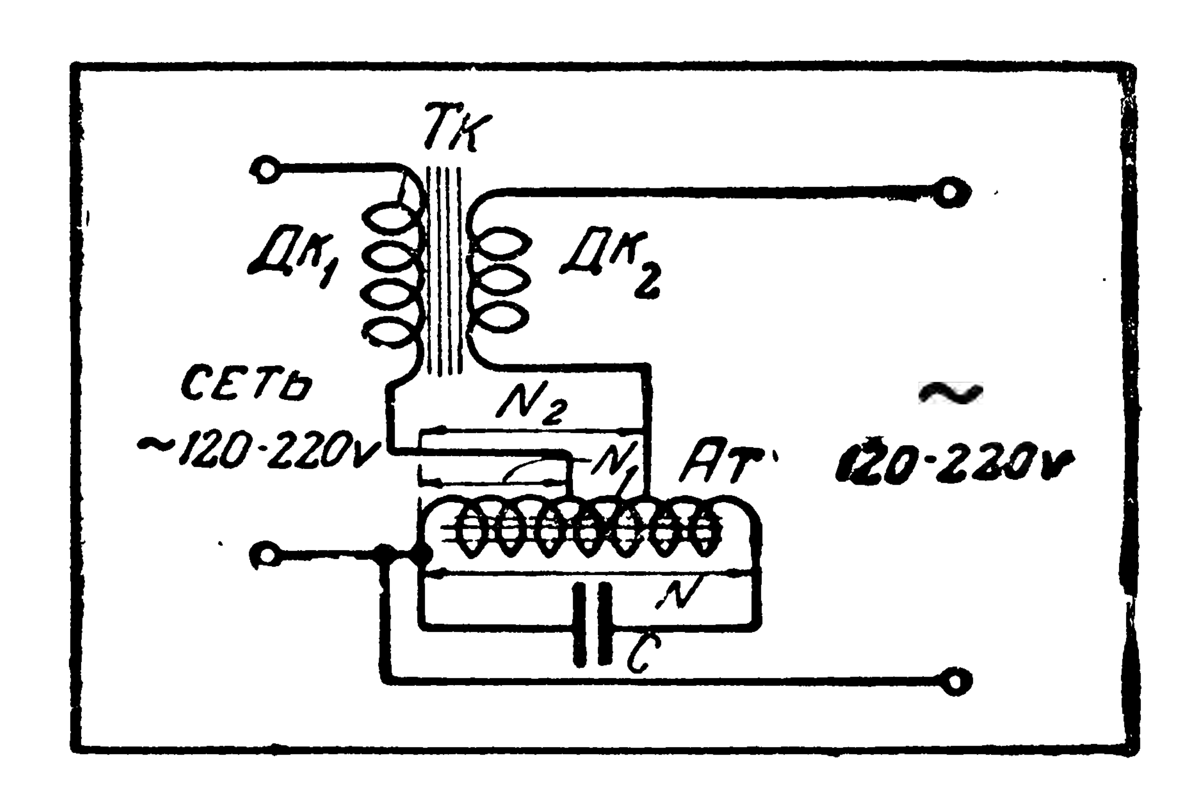



**Рис. 2. Схема стабилизатора напряжения**

Часть его обмотки $N_1$ служит для создания насыщающего магнитного потока, часть же $N_2$ является вторичной обмоткой, с которой снимается стабилизированное напряжение. Буквами *Тк* обозначен компенсационный трансформатор (реактивная катушка на рис. 1), который в целях возможности регулировки режима работы стабилизатора делается с переменным воздушным зазором.

При расчете стабилизатора задаются некоторым минимальным напряжением сети. Эту величину напряжения в дальнейшем условимся называть „напряжением скачка", так как при возникновении резонанса в контуре *АТ—С* (который возникает при определенном минимуме входного напряжения), напряжение выхода достигает значения номинала резким скачком и держится на одном уровне при дальнейшем увеличении напряжения сети, хотя бы значительно превышающем величину номинала (сильное нагревание обмоток ставит предел увеличению входного напряжения).

Если мы теперь начнем понижать входное напряжение, то легко заметим, что прекращение работы стабилизатора (срыв резонанса) произойдет при напряжении, меньшем „напряжения скачка" (явление затягивания).

При расчете, постройке и эксплоатации стабилизатора необходимо иметь в виду следующие его свойства и особенности:

1. Напряжение скачка задается при расчете; обычно его берут в пределах 0,6 номинала напряжения сети. Уменьшение напряжения скачка увеличивает габариты *Тк*.

2. Предел повышения входного напряжения определяется сечением обмоток.

3. Правильно рассчитанный и выполненный стабилизатор допускает колебания напряжения сети в пределах ± 20% от номинала, при колебании выходного напряжения на ± 1%.

4. С повышением нагрузки, при понижении напряжения сети, срыв резонанса наступает при больших значениях входного напряжения; для каждого стабилизатора существует критическая величина нагрузки, при которой срыв резонанса наступает при напряжении, равном номиналу сети. В таких условиях стабилизатор компенсирует только повышение напряжения сети.

Дальнейшее увеличение нагрузки вызывает срыв резонанса при напряжениях, больших номинала сети. Увеличением емкости *С* можно добиться повышения предельной нагрузки (если это позволяет сечение проводов обмоток).

5. У правильно рассчитанного и выполненного стабилизатора падение напряжения на выходе при полной нагрузке не превышает 1% от напряжения выхода при холостом ходе.

6. Работа стабилизатора без нагрузки (холостой ход) приводит к перегреву обмотки *AT* (в режиме холостого хода реактивный ток достигает наибольшей величины).

7. Cos φ стабилизатора повышается с увеличением нагрузки и уменьшается при уменьшении напряжения сети.

8. Кривая напряжения выхода имеет несинусоидальную форму и изменяется в зависимости от величины напряжения сети. Учитывая это обстоятельство, рекомендуем величину напряжения выхода брать на 5% выше требуемого номинала (например, в случаях питания выпрямителей).

Ниже приводим упрощенный расчет описываемого стабилизатора.

Для расчета стабилизатора напряжения необходимо знать мощность, которую будет поглощать потребитель тока (приемник или какой-нибудь другой прибор).

Исходя из заданной мощности стабилизатора, определяют сечение железа автотрансформатора *AT*. Если применять уральское трансформаторное железо, то сечение сердечника автотрансформатора можно определить по формуле:

$$Q_ж = 1{,}3\sqrt{P},$$

где $P$ — номинальная мощность стабилизатора в вольт-амперах. Затем выбирают такой тип пластин железа, чтобы при нужном нам сечении толщина сердечника не превышала ширины среднего керна больше чем в 3 раза. Данные

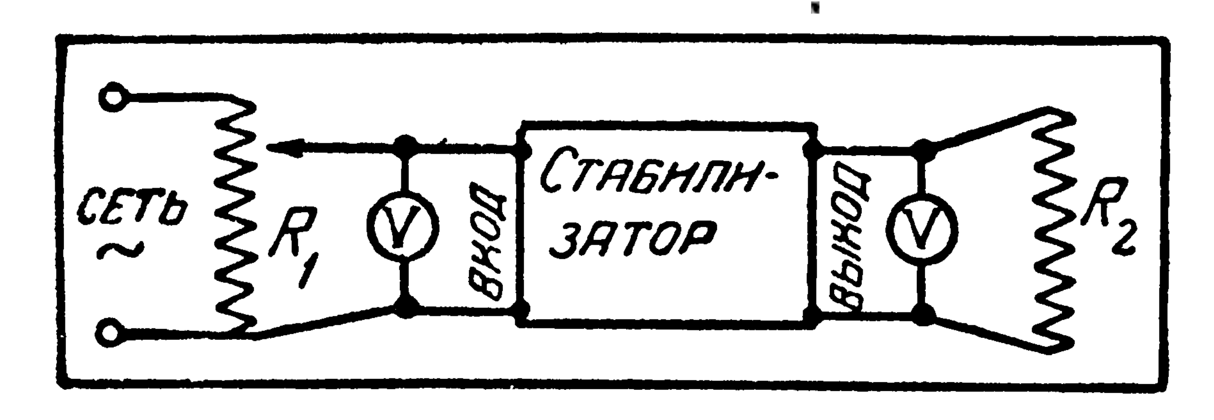



**Рис. 3. Схема для подгонки стабилизатора**

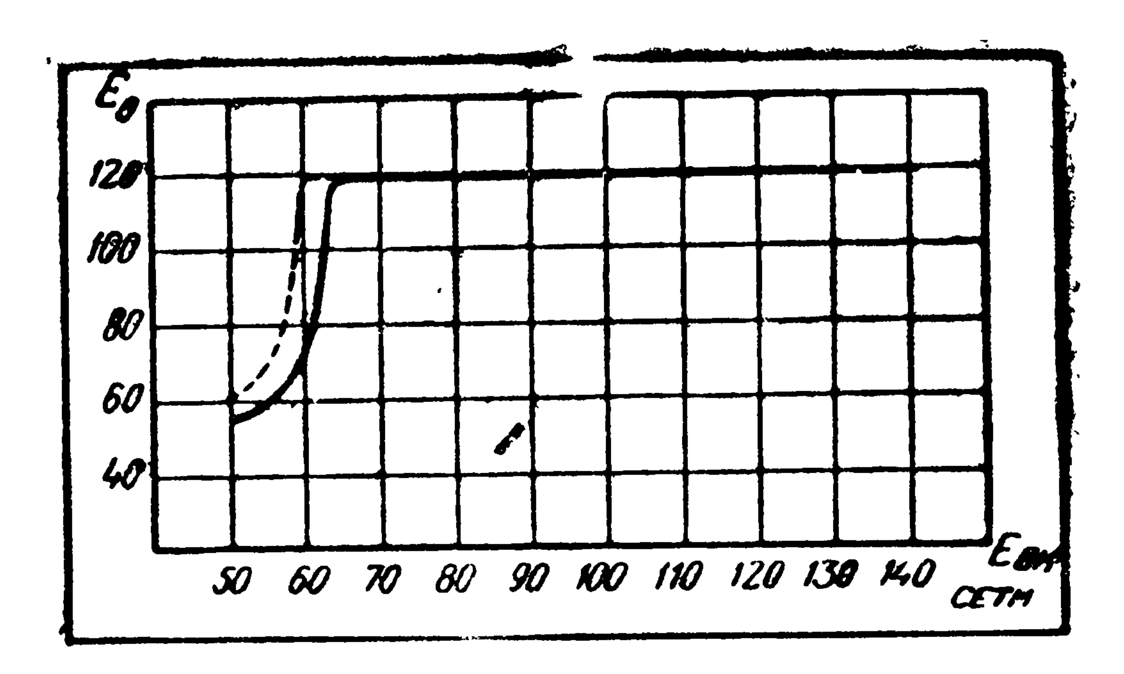



**Рис. 4. График стабилизатора мощностью 60 VA, питающего приемник ЭКЛ-34. Пунктиром показано затягивание резонанса при падении напряжения сети**

различных типов пластин железа указаны в таблице.

Дальше определяют количество витков $N_1$. Для цепей 50-периодного переменного тока число витков насыщающего участка $N_1$ обмотки находят по формуле:

$$N_1 = 16{,}4\,\frac{U}{Q_ж},$$

где $U$ — номинальное напряжение сети в V, $Q_ж$ — сечение железа автотрансформатора в см².

Диаметр провода (по меди) для обмотки $N_1$ определяется по формуле:

$$d_1 = 1{,}5\sqrt{I},$$

где $I$ — сила тока максимальной нагрузки стабилизатора.

Обычно приходится стабилизировать напряжение до номинальной величины напряжения сети, от которой питается стабилизатор (т. е. при сети 110 V стабилизируют до 110 V, при сети 120 V – до 120 V и т. д.). Для получения стабилизированного напряжения, равного номинальному значению напряжения сети, число витков участка $N_2$ обмотки, с которого снимается стабилизированное напряжение, определяется по формуле:

$$N_2 = 1{,}72\,N_1.$$

Обмотка $N_2$ состоит из двух участков: из уже раньше определенной обмотки $N_1$ и некоторого дополнительного участка $N_2 - N_1$, с числом витков, равным $0{,}72\,N_1$, т. е.

$$N_2 - N_1 = 0{,}72\,N_1.$$

Диаметр провода для намотки этого участка определяется по формуле:

$$d_2 = 1{,}27\sqrt{I}.$$

Определив таким образом число витков обмотки $N_1$, участка $N_2 - N_1$ и сечение проводов, которыми должны быть намотаны эти обмотки, подсчитываем, какую площадь займут эти две обмотки в окне выбранного нами типа железа. После этого, определив диаметр провода участка обмотки $N - N_2$ по формуле

$$d = 1{,}15\sqrt{I},$$

рассчитываем, какое количество витков обмотки $N - N_2$ провода нужного диаметра при выбранном типе изоляции может разместиться в незаполненном обмотками $N_1$ и $N_2$ пространстве

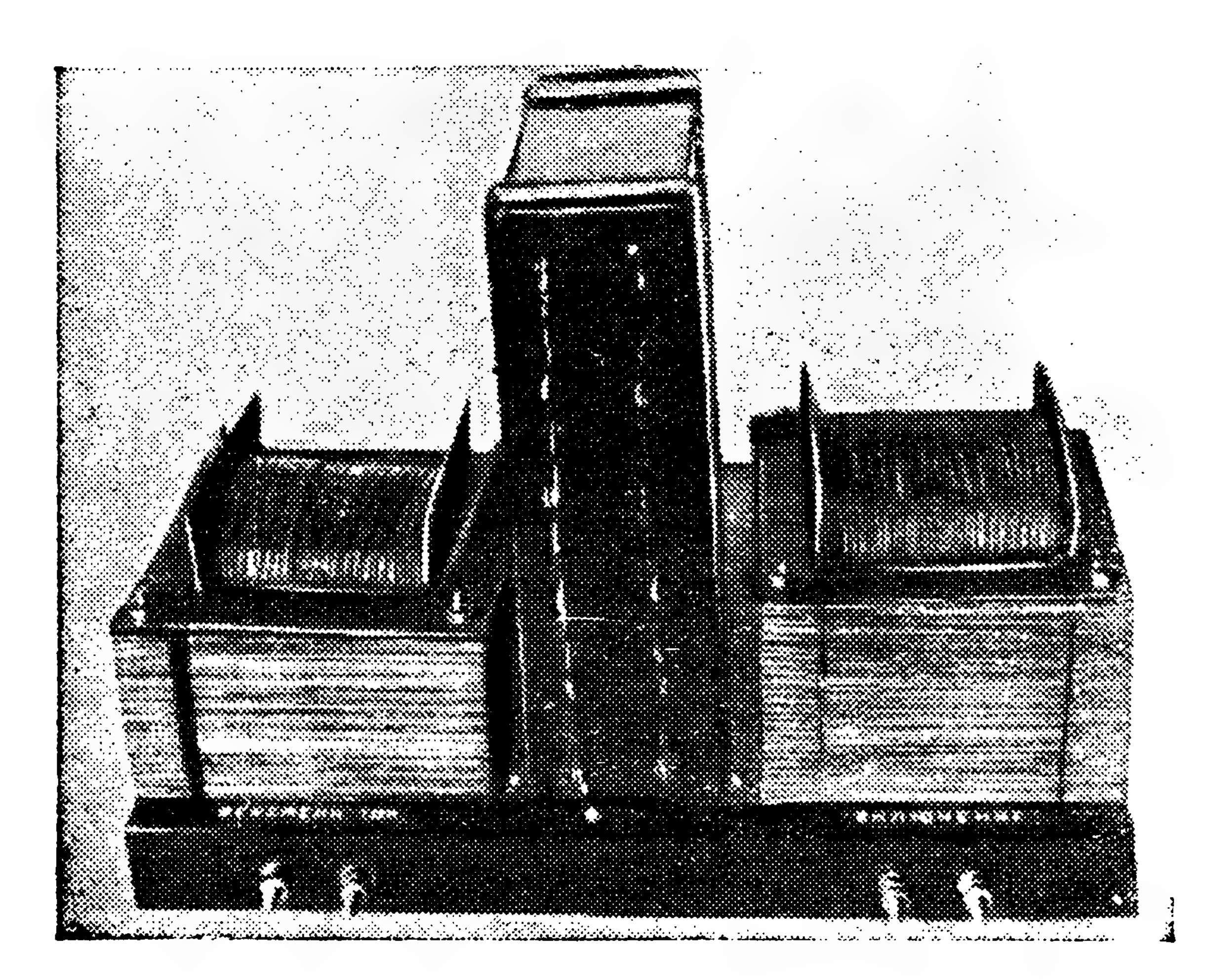


**Рис. 5. Внешний вид собранного стабилизатора напряжения**

окна сердечника. Таким образом мы найдем полное число витков всей обмотки $N$.

Коэфициент самоиндукции обмотки $N$ подсчитывается по формуле:

$$L = \frac{1{,}26 \cdot N^2 \cdot Q_ж \cdot \mu}{l \cdot 10^8} \text{ (генри)},$$

где:
$l$ — длина магнитного пути в железе в см;
$Q_ж$ — сечение сердечника в см²;
$\mu = 175$ (для режима насыщения).

Зная величину самоиндукции автотрансформатора, можно определить величину емкости $C$:

$$C = \frac{10{,}14}{L} \text{ (в микрофарадах)}.$$

Полученную величину емкости в μF округляем в сторону увеличения до целых чисел. Для стабилизаторов мощностью порядка 100 VA величина емкости $C$ обычно находится в пределах до 16 μF. Если же при подсчете получится емкость больше 16 μF, то это будет указывать на неправильный выбор типа железа для запроектированной мощности стабилизатора.

Таблица

| Тип железа | $l_ж$ | $S_{окна} = b \cdot h$ |
|---|---|---|
| Ш-19 . . . . . . . . . . | 178 мм | 872 мм² |
| Ш-20 . . . . . . . . . . | 207 „ | 1 010 „ |
| Ш-25 (малый размер пластин) . . . . . . | 240 „ | 1 500 „ |
| Ш-25 (большой размер пластин) . . . . . | 252 „ | 2 020 „ |

Так как в резонансном контуре развиваются напряжения, превышающие напряжения сети и достигающие в отдельных случаях довольно большой величины, необходимо брать конденсаторы с высоким пробивным напряжением, а провода для обмоток — с хорошей изоляцией. Вполне допустимо, в целях экономии места, при аккуратной намотке, пользоваться эмалевым проводом.

Пробивное напряжение конденсаторов должно быть на 40—50% выше напряжения, развивающегося на концах обмотки $N$. Величину напряжения, развиваемого обмоткой $N$, можно ориентировочно определить по формуле:

$$U_N = \frac{U_0 \cdot N}{N_2},$$

где $U_0$ — выходное (стабилизированное) напряжение стабилизатора. На этом расчет автотрансформатора заканчивается.

Расчет компенсирующего трансформатора *Тк* много проще. Сечение сердечника компенсирующего трансформатора можно принимать равным 0,5—0,6 сечения сердечника автотрансформатора. Число витков основной компенсирующей обмотки определяется из формулы:

$$Д_{k1} = \frac{33{,}8\, U}{Q},$$

где $U$ — номинальное напряжение сети, $Q$ — сечение сердечника компенсационного трансформатора в см².

Диаметр провода этой обмотки равен $0{,}92 \sqrt{I}$, где $I$ — ток нагрузки. Дополнительную обмотку $Д_{к2}$ трансформатора можно мотать таким же проводом. Число витков этой обмотки нужно взять равным 12—15% от числа витков основной обмотки $Д_{к1}$. Провод и в данном случае можно применять эмалированный.

Между гильзой каркаса и сердечником можно забить деревянный клин. Железо должно быть крепко стянуто накладками и стяжками.

Сердечник компенсирующего трансформатора собирается с зазором, причем в накладках нужно проделать такие дыры, чтобы можно было регулировать зазор в пределах до 3—4 мм.

Собранный стабилизатор до пуска его в эксплоатацию нуждается в регулировке. Для этого собирается схема, изображенная на рис. 3, где $R_1$ — реостат типа Рустрата сопротивлением 100—200 Ω, выдерживающий силу тока в 3—4 А, $V$ — вольтметры переменного тока, $R_2$ — нагрузка, на которую нормально рассчитан стабилизатор.

Изменяя реостатом $R_1$ напряжение на входе стабилизатора, подбирают такую величину воздушного зазора у сердечника компенсирующего трансформатора, чтобы колебания входного напряжения в пределах 40% вызывали бы изменения напряжения на выходе стабилизатора не выше 2%. При этом у правильно рассчитанного и собранного стабилизатора величина „напряжения скачка“ должна составлять 0,6 номинального напряжения сети.

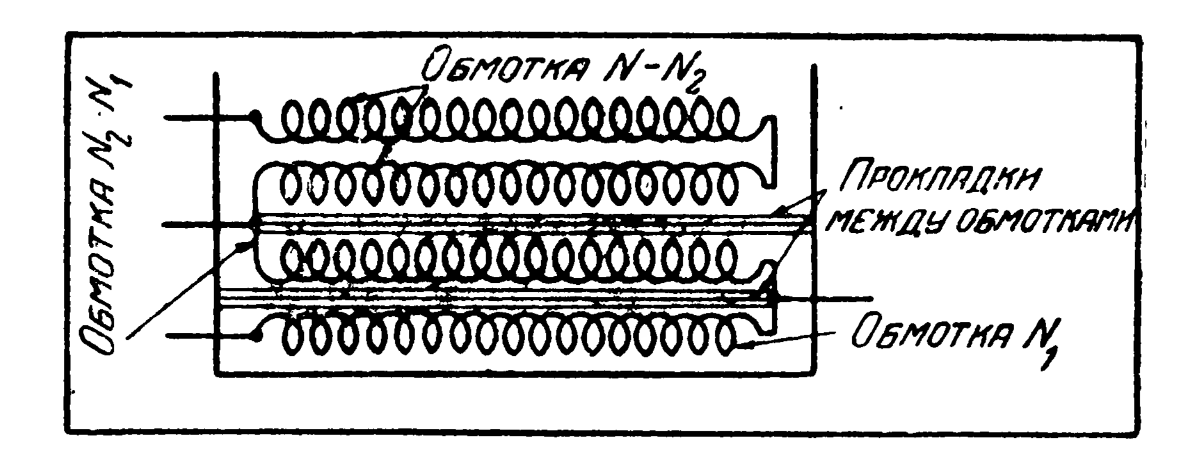


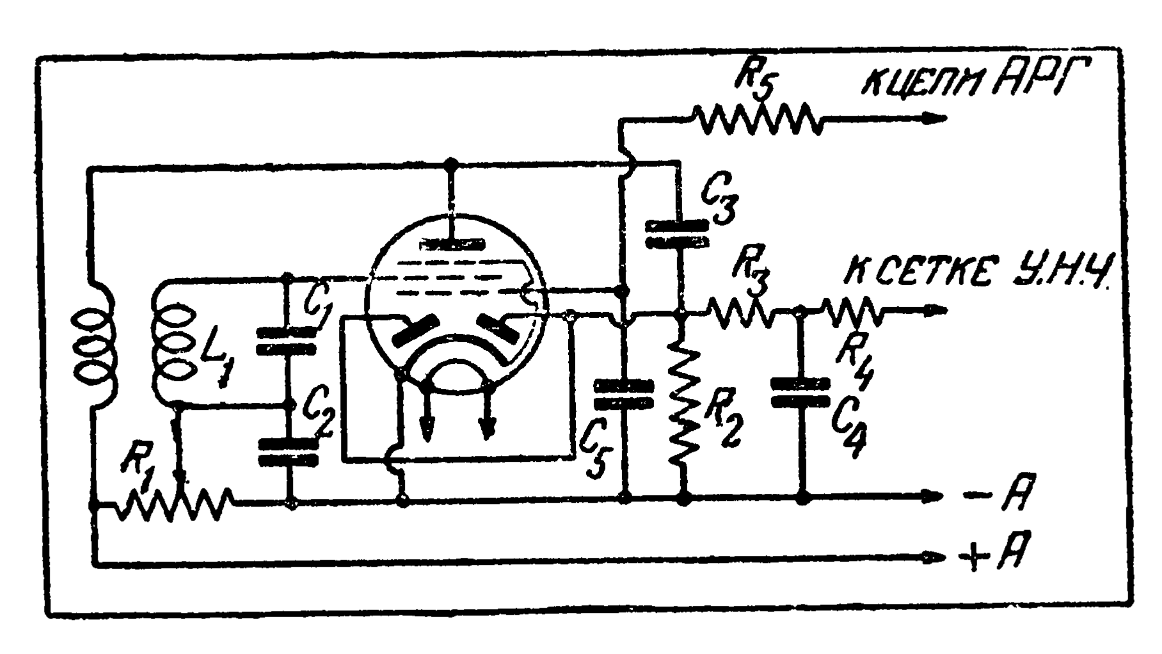

**Рис. 6. Схематическое расположение обмоток автотрансформатора**

# Блок бесшумной настройки на стеклянных лампах

Описанный в № 10 „РФ“ блок бесшумной настройки может быть применен в любом супергетеродине.

В случае применения этого блока в приемниках, работающих на стеклянных лампах, в качестве генератора придется взять высокочастотный пентод СО-182, а на место диодного детектора поставить лампу СО-118. Пентод СО-182 можно заменить лампой СО-124. Это будет наиболее дешевым вариантом блока.

Но применение в приемнике двух лишних ламп вызывает увеличение размеров панели и повышает нагрузку на силовой трансформатор.




Автор в своем приемнике применил одну лампу СО-193—двойной диод-пентод.

Схема блока бесшумной настройки с лампой СО-193 изображена на рисунке.

Величины конденсаторов и сопротивлений следующие: $C_1 = 500$ см; $C_2 = 0{,}05$ µF; $C_3 = 275$ см; $C_4 = 0{,}05$ µF; $C_5 = 0{,}05$ µF; $R_1 = 100\,000$ Ω; $R_2 = 300\,000$ Ω; $R_3 = 1{,}5$ MΩ; $R_4 = 0{,}3$ MΩ; $R_5 = 1$ MΩ.

Катушки генераторного контура и связи взяты из комплектов катушек к приемнику ЦРЛ-10.

Налаживание генератора рекомендуется производить, пользуясь миллиамперметром, включенным в анодную цепь генераторной лампы.

Миллиамперметр необходимо шунтировать конденсатором емкостью 0,1 — 1,0 µF.

Наличие колебаний обнаруживается при замыкании катушки связи куском проволоки. Миллиамперметр должен показать увеличение анодного тока, так как колебания при этом срываются. Налаживать генератор нужно при отключенных от схемы проводах, ведущих к цепям автоматического волюмконтроля и к сетке лампы низкой частоты.

Ручку потенциометра необходимо на время регулировки генератора ставить в среднее положение, так как момент возникновения колебаний зависит от положения движка.

После того как колебания будут получены, связь регулируется так, чтобы при выведенном потенциометре (катушка соединена с катодом) генератор не возбуждался. Затем выключается миллиамперметр и включаются провода, ведущие к автоматическому волюмконтролю и низкой частоте. Рукояткой потенциометра устанавливается порог возбуждения генератора.

Для этого приемник настраивается на какую нибудь станцию, прием которой при данном уровне помех нежелателен, и ручка потенциометра выводится из начального положения до момента прекращения слышимости. На этом регулировка блока бесшумной настройки заканчивается.

При работе приемника от адаптера антенна обычно закорачивается на землю, а в приемниках типа СВД-1 и СВД-М разрывается цепь катода лампы промежуточной частоты. Управляющая сетка генератора лишается отрицательного напряжения и генератор, возбудившись, запирает лампу низкой частоты.

Чтобы получить возможность проигрывать пластинки, нужно сорвать колебания поворотом ручки потенциометра в начальное положение. В случае, если это не удастся, приходится разрывать анодную цепь генераторной лампы. Последний способ более удобен, так как при этом не сбивается регулировка генератора.

**АЛФЕРОВ А. А.**

---

Когда стабилизатор будет окончательно отрегулирован, в воздушный зазор сердечника компенсирующего трансформатора вставляется прокладка в виде куска прессшпана или фанеры.

Напряжение стабилизатора можно подобрать (приблизительно) и без вольтметров переменного тока, используя в качестве индикаторов электролампы.

Сильно перегружать стабилизатор, конечно, нельзя, так как при этом токи в обмотках возрастут выше допустимых пределов и трансформаторы могут сгореть.

На рис. 4 приведена кривая работы стабилизатора мощностью в 60 VA, при питании приемника ЭКЛ-34. Внешний вид такого стабилизатора показан на рис. 5.

## РАСЧЕТНЫЕ ДАННЫЕ СТАБИЛИЗАТОРА МОЩНОСТЬЮ 60 VA

Стабилизатор рассчитан на напряжение сети 120 V. Железо Ш-25, малого образца.

Сечение железа автотрансформатора $Q_ж = 10$ см² ($25 \times 45$ мм).

Обмотка насыщающего участка $N_1 = 195$ виткам провода ПЭ 1,0—1,1 мм.

Участок обмотки $N_2 - N_1$ состоит из 140 витков провода ПЭ 0,9—1,0 мм.

Участок обмотки $N - N_2$ мотается проводом ПЭ 0,8—0,9 мм и состоит из 1 065 витков.

Всего обмотка $N$ имеет 1 400 витков. Самоиндукция $L$ этой обмотки равна 1,8 H. Емкость конденсатора $C = 6$ µF; пробивное напряжение конденсаторов должно быть не ниже 600 V

Сечение железа компенсирующего трансформатора $Q_ж = 5$ см² ($25 \times 22$ мм). Провод для обмоток трансформатора ПЭ 0,65—0,75 мм. Обмотка $Д_{k1}$ состоит из 800 витков, а $Д_{k2}$ — 100 витков. Величина воздушного зазора устанавливается при регулировке стабилизатора.

Схема расположения обмоток автотрансформатора приведена на рис. 6.

# О СБОРКЕ САМОДЕЛЬНОЙ АНОДНОЙ БАТАРЕИ КМБ

К. М. БОГОРОДСКИЙ

*Общее описание устройства анодной батареи типа КМБ т. Богородского было помещено в № 10 журнала „РФ" за 1938 г. В настоящей статье дается более подробное описание устройства главнейших ее деталей и основные их данные. Редакция просит радиолюбителей присылать отзывы о рабочих и электрических качествах этой батареи, а также предложения об усовершенствовании ее конструкции.*

При изготовлении деревянных частей батареи следует обратить особое внимание на то, чтобы все отверстия были строго перпендикулярны (отвесны), в особенности отверстия в секционных дощечках, предназначенные для пропускания углей. Это проще всего достигается следующим способом: сначала сверлится отверстие тонким сверлом (перкой), пропущенным через катушку, установленную на дощечке, а затем уже отверстие увеличивается до указанного на чертеже диаметра при помощи большого сверла.

После изготовления ящика для батареи следует на его дне сделать разметку согласно рис. 6 („РФ" № 10 за 1938 г.), повернув ящик кверху дном, а затем высверлить сквозные отверстия для деревянных шпилек, образующих гнезда для стаканов, а также отверстия на боковых стенках, после чего ящик снаружи и внутри (кроме нижней поверхности его дна), а также секционные дощечки покрываются со всех сторон лаком. Далее нужно сделать заготовки для железно-жестяных цилиндров, а именно: нарезать 60 кусков медной проволоки диаметром 2,5—3 мм для междуцилиндровых проводников. Размеры этих проводников указаны на рис. 7. („РФ" № 10).

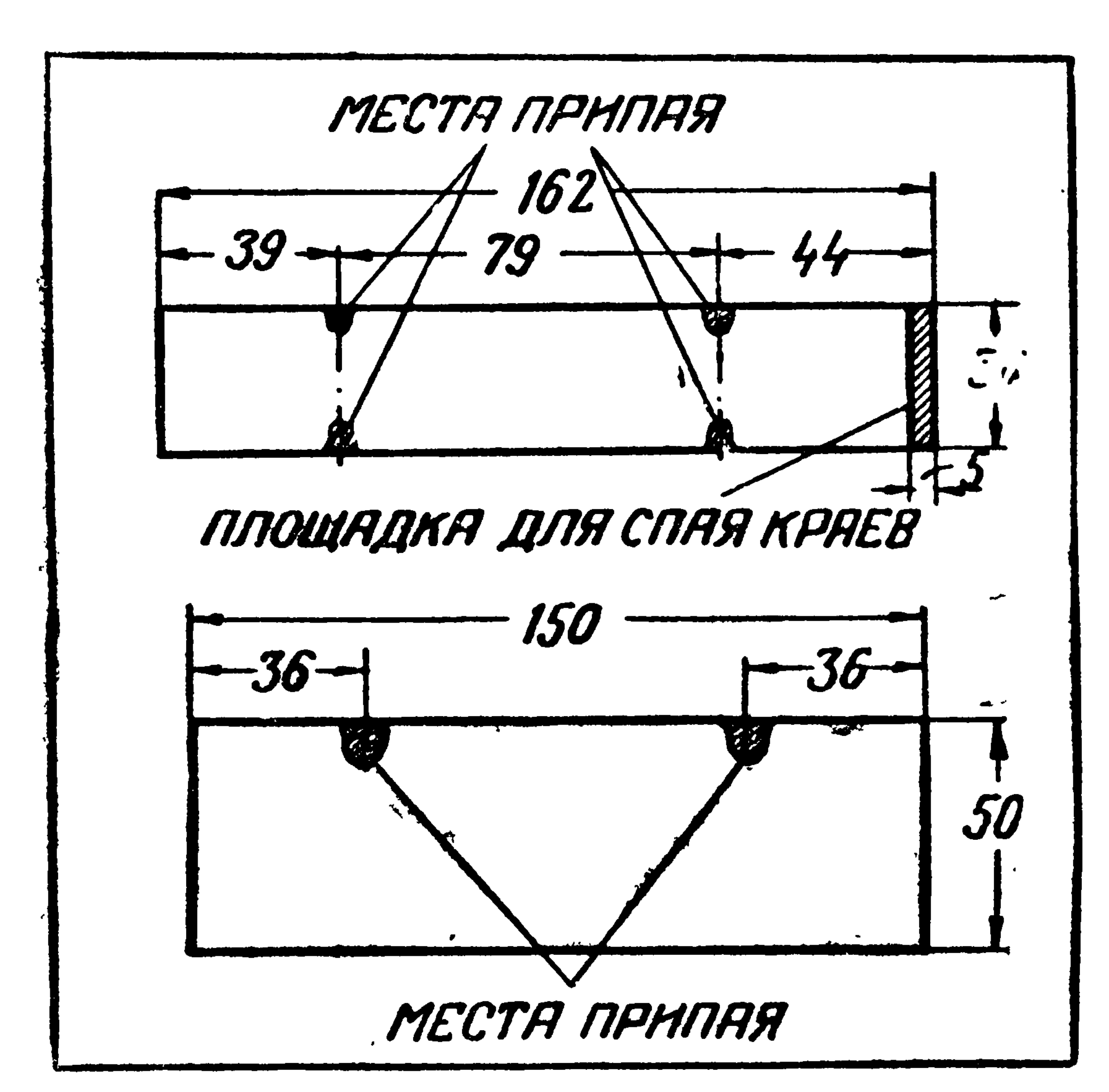



**Рис. 1. Заготовки для жестяного (верхняя) и железного (нижняя) цилиндров**

Оба конца каждого отрезка необходимо несколько расплющить, а затем окончательно обработать напильником с таким расчетом, чтобы оставшаяся нерасплющенной средняя часть отрезка проволоки равнялась 30 мм.

Далее необходимо заготовить железные (из обыкновенного кровельного железа любой толщины) и жестяные (из старых консервных банок, коробок и пр.) пластинки, предварительно разметив на них (сначала карандашом, а затем напильником) места для припайки соединительных проводников. Размеры железных и жестяных пластинок (заготовок) указаны на приведенном здесь рис. 1.

Затем заготовляется нужное количество отрезков для выводных проводников из многожильного провода в резиновой изоляции. Концы этих проводников надо зачистить до блеска и облудить оловом.

Жестяные пластинки сгибаются на круглой болванке в правильные цилиндры и края их спаиваются оловом. Точно так же сгибаются в виде незамкнутых цилиндров и железные пластинки. Между их краями оставляется просвет примерно в 3—4 мм.

Теперь остается лишь намеченные для припайки междуцилиндровых проводников места на жестяных и на железных цилиндрах зачистить до блеска напильником или ножом и затем припаять к ним эти проводники. Пайка производится только с наружной стороны цилиндра.

Выводные проводники (отрезки изолированного провода) припаиваются к верхним краям жестяных цилиндров. На этом и заканчивается сборка отрицательных электродов элементов. Необходимо лишь после этого покрыть жестяные цилиндры и междуцилиндровые проводники и места их припая к железным цилиндрам масляным или асфальтовым лаком.

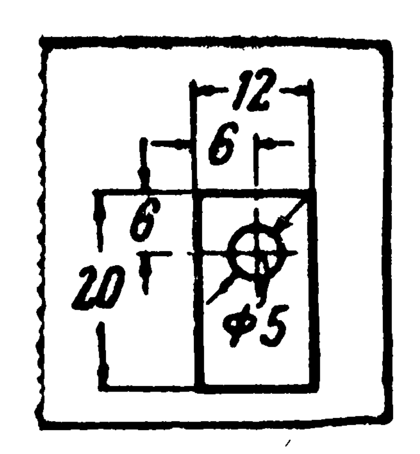



Рис. 2. Разметка медной пластинки

У железных цилиндров можно покрыть лаком только наружную их поверхность, но не внутреннюю,—как это ошибочно было указано в первой статье.

Дальше необходимо заготовить 30 медных пластинок с отверстиями. Для изготовления таких пластинок можно использовать „утиль", например медные гильзы от мелкокалиберной винтовки. Размеры этих пластинок показаны на рис. 2.

Угли для элементов применяются круглые с колпачками и гайками. Такие угли чаще всего используются в элементах и батареях типа Лекланше. Можно использовать угли от старых элементов и батарей Лекланше. В таких случаях лишь необходимо угли хорошо очистить ножом от осадков солей и хорошо их промыть в теплой воде. Если в распоряжении радиолюбителя будут очень длинные угли, то нижние их концы можно отпилить ножовкой.

## СБОРКА СЕКЦИИ

Крепление железно-жестяных цилиндров к нижней стороне секционной дощечки нужно начинать с того ее конца, где нет тройных отверстий (с плюсового конца) следующим образом. Оба выводные проводника продеваются в направлении снизу вверх через соответствующие отверстия на боковых сторонах секционной дощечки. Затем концы этих проводников пропускаются через соответствующие отверстия сверху вниз, после чего под образованную проводниками дугу подкладывается круглый уголь (от элемента накала Лекланше). Дальше, натянув оба эти проводника, делается скрутка в один оборот.

После этого оба провода сплетаются вместе и пропускаются снизу вверх через впереди лежащее отверстие планки. Затем вместо угля под выводные проводники устанавливается деревянная подставка, а свободные концы этих проводников присоединяются к углю соседнего элемента. Потом приступают к креплению таким же способом следующего железно-жестяного цилиндра и т. д. Порядок крепления ясен из рис. 3 и 4.

На концах верхней поверхности секционной дощечки (планки) необходимо укрепить металлические гнезда с поджатыми под их головки такими же медными пластинками, как у колпачков углей (рис. 4).

Вставив угли на свои места, нужно припаять к их медным пластинкам свободные концы выводных проводников. Кроме того нужно припаять одним концом отдельный проводник к пластинке крайнего угля, который будет служить плюсом данной секции батареи. Второй же конец этого провода припаивается к пластинке металлического гнезда, расположенного правее этого угля.

В отверстия на концах секционной планки вставляются деревянные шпильки с таким расчетом, чтобы концы их выступали с нижней стороны доски примерно на 1 см. На передних ребрах секционных планок (дощечек), возле их концов, краской помечаются полюса (минус и плюс) секции и порядковый ее номер. Эти обозначения должны быть сделаны в таких местах, чтобы они на собранной батарее были хорошо видны. В завершение необходимо проверить еще раз правильность положения железно-жестяных цилиндров и углей—эти части должны быть расположены отвесно, причем угли должны занимать по возможности центральное положение, а нижние их концы никоим образом не должны касаться стенок железных цилиндров.

После этого можно приступать к сборке и зарядке батареи, о чем достаточно подробно было сказано в первой статье.

Для разливки в стаканы серной кислоты необходимо иметь специальную мерку. Удобнее же и проще будет сразу приготовить нужное количество электролита и наливать его в стаканы до указанного уровня. Электролит составляется в такой пропорции: в 1 л кипяченой воды наливается 33 – 34 см$^3$ неочищенной серной кислоты (купоросного масла) или химически чистой концентрированной серной кислоты. Последняя стоит дороже купоросного масла. Раствор приготовляется в стеклянной или фарфоровой посуде. Кислоту нужно вливать в воду не сразу, а постепенно, небольшими порциями (тонкой струйкой). Если вылить сразу всю кислоту в воду, то она начнет бурно кипеть и разбрызгиваться в стороны. Капли серной кислоты, попавшие на руки или лицо, могут вызвать сильные ожоги; кроме того в таких случаях раствор сильно нагревается.

Размешав лучинкой приготовленный указанным способом раствор серной кислоты, наливают его в сосуды (стаканы) элементов.

Теперь остается лишь подвесить секционные дощечки в порядке их номеров на деревянные

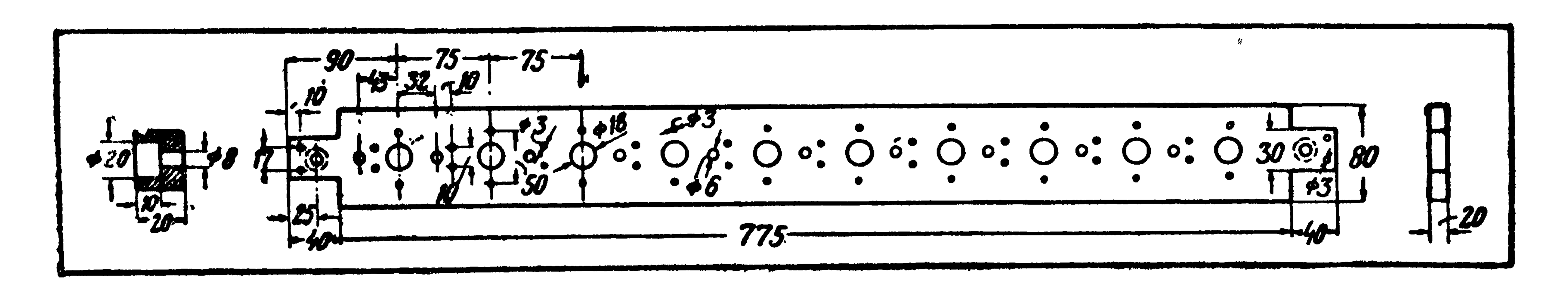



Рис. 3. Вид секционной дощечки (планки).

стержни ящика и соединить секции последовательно друг с другом при помощи соединительных проводов.

Расход материалов на один рабочий час каждой секции составляет примерно 0,2 см$^3$ серной кислоты и 0,4 г железа.

На батарею напряжением в 100 V при четырех часах ежедневной работы эксплоатационные расходы не превышают одного рубля в месяц.

Для получения большей громкости анодное напряжение следует повысить до 45—55 V, т. е. потребуется изготовить две трехсекционных батареи.

Наконец, для получения нормальной громкости анодное напряжение у приемника БИ-234 необходимо повысить до 100 V. Для этого потребуются 4 анодные батареи (три трехсекционных и одна двухсекционная).

Устанавливать батареи удобнее всего на стенке

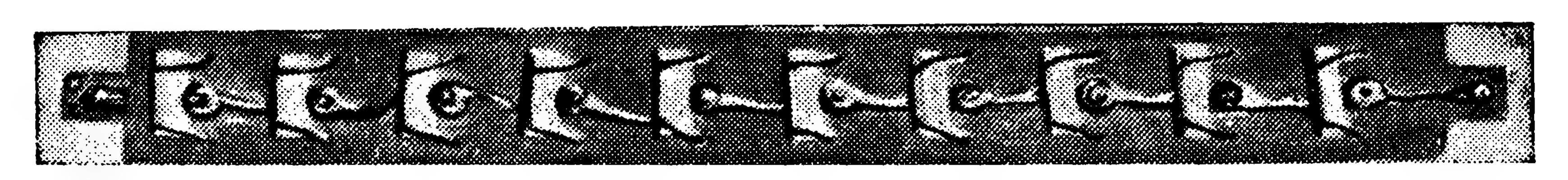


**Рис. 4. Внешний вид (сверху) готовой секции батареи**

возле приемника, располагая их одну над другой. Тогда простым переключением соединительного „минусового" провода, идущего от приемника, можно будет легко и просто изменять общее напряжение со 100 V до 72 и 45 V.

В целях экономии элементов накала целесообразнее пользоваться двухламповыми приемниками, работающими на лампах ПБ-108 (например, приемником, описанным в № 8 журнала „Радиофронт" за 1937 год). Анодное напряжение в этих случаях можно давать от 45 V до 80 V.

Необходимо помнить, что чем чище поверхности углей элементов, тем надежнее и устойчивее работает батарея. Поэтому время от времени нужно очищать поверхности углей от осадков солей. Автор для этих целей пользуется специальной цилиндрической теркой. Делается терка так: в железной пластинке пробиваются круглым гвоздем или шилом дырки (рис. 5), а затем эта пластинка сгибается в виде цилиндра, к которому припаивается проволочная ручка.

## ОСНОВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Для описанной батареи, кроме досок, гвоздей, столярного клея и лака, необходимы еще кровельное железо любой толщины около 1/4 листа, жесть, медная проволока диаметром 2,5—3 мм (около 3,3 м), провод в резиновой изоляции для выводных проводников и соединительных проводов секций (общим количеством около 15 м). Кроме того необходимо иметь два одинарных штепселя, латунь для изготовления пластинок, шесть металлических гнезд, асфальтовый лак, круглые угли (с колпачками и гайками) от элементов накала типа Лекланше (30 штук) и чайные цилиндрические стаканы в количестве 30 штук (граненые конусовидные стаканы из толстого стекла не пригодны).

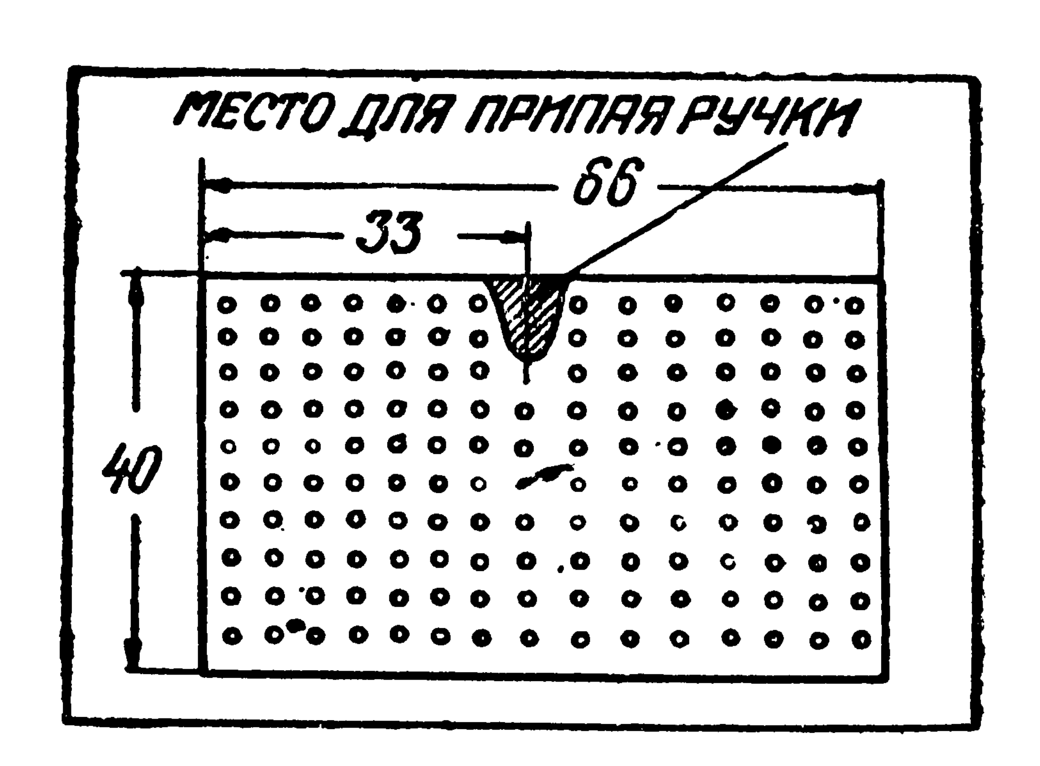



**Рис. 5. Заготовка для цилиндрической терки**

## ПИТАНИЕ АНОДОВ ЛАМП КОЛХОЗНОГО ПРИЕМНИКА БИ-234

При лампах двухвольтовой серии приемник БИ-234 может работать при минимальном анодном напряжении в 27 V. При этих условиях громкость приема на громкоговоритель получается достаточной для индивидуального слушания.

Более громкая работа получается с двумя лампами УБ-107 и еще лучше — с УБ-107 на детекторном месте и с УБ-132 — на выходе. Правда, при этой комбинации приемник будет потреблять значительно больший ток накала.

# Расчет супера

А. КОЛОСОВ

*С настоящего номера журнала начинается печатание цикла статей, посвященных расчету супергетеродинного приемника. В цикле будет приведен систематический расчет всех элементов супергетеродина всеволнового типа, предназначенного для приема радиовещания.*

*В первой, вводной, статье рассматривается общая последовательность расчета супера и разбираются те технические требования к приемнику, применительно к которым ведется расчет.*

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К РАДИОВЕЩАТЕЛЬНОМУ ПРИЕМНИКУ

Техника приема сделала за последние годы весьма большие успехи. Электрические параметры приемника (чувствительность, избирательность и т. д.) значительно улучшились, качество воспроизведения повысилось, начали находить широкое применение всякого рода вспомогательные устройства, улучшающие работу приемника, как-то: регулировка громкости, тонконтроль, регулировка полосы пропускания частот. В приемниках применяется все большее количество ламп и настроенных контуров; схема приемника значительно усложнилась.

Наряду с улучшением общих качеств непрерывно ведется работа по упрощению управления приемником и по автоматизации его работы. Одноручечное управление в приемниках всех типов, включая и супергетеродины, автоматическая регулировка громкости (АРГ), кнопочная настройка, автоматическая подстройка гетеродина—вот те основные элементы, которые были введены за последние годы.

Упрощение настройки и автоматизация работы приемника вызвали значительное усложнение его схемы и конструкции. Вследствие этого значение радиотехнического расчета приемника сильно возросло.

Лет десять-двенадцать назад, даже в серьезных лабораториях проектирование приемников велось почти без расчета и основывалось, главным образом, на результатах эксперимента. В настоящее время не только в лабораториях, ведущих проектирование приемной аппаратуры, но и у квалифицированных радиолюбителей разработка новой конструкции, как правило, начинается с достаточно подробного расчета.

При расчете приемника или отдельных его элементов задача может ставиться по-разному; обычно приходится сталкиваться с одним из двух следующих основных случаев.

Первый случай относится к поверочному расчету. Здесь приходится иметь дело с готовой, уже выбранной схемой, все данные которой известны (индуктивности, емкости, сопротивления, лампы). Задачей расчета является определение электрических параметров схемы, т. е. подсчет усиления, избирательности, полосы частот и т. д. Поверочный расчет относительно прост.

Значительно сложнее расчет проектировочный. При проектировочном расчете заданы электрические параметры приемника—чувствительность, избирательность, полоса частот, выходная мощность и т. д. Цель расчета здесь заключается в таком подборе всех элементов приемника, при котором заданные требования будут выполнены.

Мы будем заниматься в дальнейшем почти исключительно проектировочным расчетом.

В первую очередь выясним подробно те задачи, которые следует разрешить в результате проектировочного расчета, исходя из заданных электрических параметров. Эти задачи следующие:

а) выбор и обоснование схемы приемника в целом и его отдельных элементов;

б) определение электрических данных всех каскадов, т. е. значения сопротивлений, емкостей, индуктивностей, декрементов контуров;

в) выяснение, насколько удовлетворяет выбранная схема заданным техническим условиям.

Последовательность проектировочного расчета может быть различной. Можно расчет вести либо „с конца“, т. е. от выхода приемника к его входу, либо наоборот—„с начала“, т. е. от входа к выходу.

Мы будем вести расчет от выхода к входу приемника, что более удобно. При этом будем придерживаться следующей последовательности расчета.

1-й этап: выбор скелетной схемы, выбор ламп, установление числа каскадов и числа настроенных контуров (предварительный расчет).

2-й этап: выбор и обоснование полной принципиальной схемы приемника и установление технических требований к отдельным каскадам (исходя из общих требований к приемнику).

3-й этап: расчет детектора и краткий расчет низкочастотной части.

4-й этап: выбор промежуточной частоты и расчет усилителя промежуточной частоты.

5-й этап: расчет сопряжения.

6-й этап: расчет преобразователя частоты и гетеродина.

7-й этап: расчет усилителя высокой частоты.

8-й этап: расчет входного устройства.

9-й этап: проверка выполнения технических условий.

## ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ (ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ)

Исходные данные, необходимые для расчета, представляют собою технические условия на следующие электрические параметры приемника:

а) диапазон волн;

б) чувствительность;

в) избирательность в отношении станций соседних каналов;

г) избирательность по зеркальному (негативному) каналу, а также в отношении частоты, равной промежуточной;

д) полоса частот и допустимые частотные искажения в пределах полосы;

е) номинальная выходная мощность.

Рассмотрим более подробно вопрос о параметрах приемника, а также выясним, какими значениями параметров следует задаваться при расчете.

### Диапазон волн

Типы приемников и условия, в которых они работают, могут быть весьма разнообразны. При выборе диапазона нужно учитывать в первую очередь назначение приемника (дальний или местный прием), расположение передающих станций в частотном спектре, допустимую величину перекрытия отдельных диапазонов.

В отношении первого пункта очевидно, что приемник только для местных станций может иметь диапазон более узкий, чем приемник для дальнего приема.

Что касается распределения частот между радиовещательными станциями, то оно в настоящее время имеет следующий характер. В Европейской части Союза в области длинных и средних волн для радиовещательных передатчиков отведены волны от 2 000 до 714 м и от 550 до 200 м. В Азиатской части Союза ряд передатчиков работает также на волнах от 500 до 700 м. Кроме того для радиовещания предназначены волны порядка 16, 19, 25, 31 и 49 м.

Переходя к вопросу о величине перекрытия в отдельных диапазонах $K=\frac{\lambda_{max}}{\lambda_{min}}$, отметим, что $K$ в современных приемниках (американских) достигает значения 3,6. На эту цифру можно ориентироваться как на максимальную, принципиально возможную. Однако в любительских условиях не следует брать величину $K$ больше 3. Для достижения большой величины перекрытия необходимо соблюдение следующих условий:

а) Переменный конденсатор приемника должен иметь малую начальную и большую конечную емкость. Этому условию вполне удовлетворяют, например, конденсаторы, у которых $C_{max} = 460$ μμF, а $C_{min} = 14—15$ μμF. Конденсаторные агрегаты от приемников ЦРЛ-10 и СВД-1 имеют несколько недостаточное отношение $\frac{C_{max}}{C_{min}}$. У агрегата ЦРЛ-10 $C_{max} = 460$ μμF, $C_{min} = 21—22$ μμF; у агрегата СВД-1 $C_{max} = 360$ μμF, $C_{min} = 16{,}5$ μμF.

б) Начальная емкость каскада должна быть очень мала. Например, для получения перекрытия $K=3{,}6$ с конденсатором, имеющим $C_{max} = 460$ μμF и $C_{min} = 14{,}5$ μμF, нужно, чтобы емкость каскада (без начальной емкости конденсатора) была порядка $C_0 = 22$ μμF. Такой малой величины начальной емкости можно достигнуть только в очень тщательно выполненной конструкции, при хорошем монтаже и при применении трансформаторной схемы в усилителе высокой частоты (последний вопрос будет рассмотрен более подробно в разделе „Выбор схемы").

В любительских приемниках, даже в случае выполнения указанных условий, довольно трудно добиться $C_0$ меньше 30 μμF.

Посмотрим, какую величину перекрытия можно при этом получить с агрегатами ЦРЛ-10 и СВД-1, если исходить из указанной цифры.

$$K=\frac{\lambda_{max}}{\lambda_{min}}=\sqrt{\frac{L\,(C_{max}+C_0)}{L\,(C_{min}+C_0)}}=$$
$$=\sqrt{\frac{C_{max}+C_0}{C_{min}+C_0}}.$$

Используя приведенные выше цифры для рассматриваемых конденсаторов, найдем, что для агрегата ЦРЛ-10:

$$K=\sqrt{\frac{460+30}{21+30}}=3{,}15.$$

Для агрегата СВД-1

$$K=\sqrt{\frac{360+30}{16{,}5+30}}=2{,}9.$$

в) Наконец, последнее условие, которое нужно выполнить для того, чтобы можно было получить достаточно большую величину перекрытия, состоит в применении ламп с малой величиной разброса по междуэлектродным емкостям. Другими словами, нужно использовать лампы, в которых разница в междуэлектродных емкостях у отдельных экземпляров невелика. Этому условию, например, удовлетворяют металлические лампы американского типа производства завода „Светлана".

Если лампы будут обладать большой величиной разброса по параметрам, то при смене ламп возможна расстройка контуров высокочастотной части.

Если учесть все указанные обстоятельства, то для любительского всеволнового приемника целесообразно выбрать следующие диапазоны:

I диапазон— 720 ÷ 2 000 м.
II диапазон— 200 ÷ 550 м.
III диапазон—16,7 ÷ 50 м.

Для приемника, предназначенного только для работы на длинных волнах, можно взять те же

диапазоны, исключив коротковолновый диапазон. В приемниках для местного приема можно использовать лишь тот из приведенных диапазонов, на котором работают местные станции. Например, для приема московских передатчиков нужно было бы взять диапазон от 720 до 2 000 м.

При расчете приемников, предназначенных для работы в Азиатской части Союза—в Средней Азии и на Дальнем Востоке,—следует учитывать, что в этих областях имеются передающие станции, работающие в провале между средневолновым и длинноволновым диапазонами, и что в то же время нет станций, работающих на волнах короче 400 м. Поэтому целесообразно остановиться на следующих поддиапазонах:

I диапазон— 720÷2 000 м.
II диапазон— 400÷1 100 м.
III диапазон—16,7÷71 м.

## Чувствительность

Чувствительность количественно определяется величиной напряжения модулированного сигнала, вводимого в антенну (или при измерениях—в эквивалент антенны), для того чтобы на выходе приемника получить определенную мощность. Принято относить чувствительность к мощности, равной 0,1 от номинальной, при коэфициенте модуляции $m = 0{,}3$ и частоте модуляции $F = 400$ кц/сек. Чувствительность приемника выражают в микровольтах (μV). Чем чувствительнее приемник, тем меньше микровольт нужно подводить к его входу для получения на выходе заданной мощности.

Требования к чувствительности приемника определяются его назначением. Наличие помех (индустриальные и атмосферные помехи, внутриаппаратные шумы) приводит к тому, что для получения хорошего качества приема напряженность поля должна быть не ниже известной величины. Поэтому чувствительность приемника, обеспечивающая возможность приема станций, создающих чересчур малые поля, может оказаться практически бесполезной.

Можно исходить из следующей классификации приемников в отношении их чувствительности, разбив приемники на следующие четыре категории:

Приемники высокой чувствительности должны обеспечивать нормальный прием во всех случаях, когда уровень приходящих сигналов достаточен для перекрытий внутриаппаратных шумов (шумы ламп, термические шумы и т. д.)

Приемники повышенной чувствительности должны обеспечивать нормальный прием, когда уровень приходящих сигналов достаточен для перекрытия среднего уровня атмосферных помех (условия приема в сельской местности).

Приемники средней чувствительности должны обеспечивать нормальный прием в тех случаях, когда уровень приходящих сигналов достаточен для перекрытия среднего уровня помех в месте приема, определяемого как атмосферными, так и индустриальными помехами (условия небольшого города).

Приемники низкой чувствительности должны обеспечивать нормальный прием только в тех случаях, когда приходящие сигналы имеют уровень, достаточный для перекрытия сильных индустриальных помех (условия крупного города).

Если перейти к количественным величинам, то для перечисленных категорий приемников можно установить следующие требования к чувствительности [1].

Приемники высокой чувствительности:

Длинные, средние и короткие волны — 5 μV

Приемники повышенной чувствительности:

Длинные волны . . . . . . . . . . 100 μV
Средние и короткие волны . . . . . 50 μV

Приемники средней чувствительности:

Длинные волны . . . . . . . . . . 1 000 μV
Средние и короткие волны . . . . . 500 μV

Приемники низкой чувствительности:

Длинные волны . . . . . . . . . 20 000 μV
Средние волны . . . . . . . . . 10 000 μV

При подведении напряжения указанных величин ко входу приемника мощность на выходе должна быть равна 0,1 от номинальной выходной мощности (при $m = 0{,}3$).

Перечисленные выше требования к чувствительности должны быть выдержаны в пределах всего диапазона, т. е. для каждого приемника данной категории чувствительность ни в одной части диапазона не должна быть меньше указанной.

## Избирательность

Избирательностью приемника называется его способность отделять от частот, лежащих в пределах канала принимаемой станции, сигналы станций, имеющих другие несущие частоты.

Избирательность супергетеродина характеризуется следующими параметрами:

Избирательностью в отношении станций, близких по частоте к принимаемой (станции соседних каналов);

Избирательностью по зеркальному (негативному) каналу, а также в отношении частоты, равной промежуточной.

Иногда первый вид избирательности называют избирательностью первого рода, а второй вид — избирательностью второго рода.

Избирательность первого рода может быть охарактеризована резонансной кривой. Наиболее вероятно возникновение помех со стороны станции соседнего канала, отличающейся по частоте от принимаемой на 9÷10 кц/сек. Поэтому достаточно установить требования к избирательности при расстройке на 10 кц/сек.

Целесообразно установить четыре категории избирательности первого рода.

Высокой избирательностью первого рода мы будем называть способность отстраиваться

[1] Обоснование требований к чувствительности так же, как и обоснование требований к другим электрическим параметрам, можно найти в книге автора „Качественные показатели радиовещательных приемников“ (книга находится в печати).

от помех со стороны станций соседнего канала при превышении поля мешающей станции поля принимаемой в сто раз или больше. В этом случае резонансная кривая должна давать ослабление на 52 db при расстройке на 10 кц/сек.

Повышенной избирательностью мы будем называть способность приемника отстраиваться при превышении поля мешающей станции от 10 до 100 раз по сравнению с полем принимаемой. Это соответствует ослаблению по резонансной кривой от 32 до 52 db при расстройке на 10 кц/сек.

Средняя избирательность будет иметь место при способности приемника отстраиваться от помех соседнего канала в случае отношения полей от 10 : 1 до 1 : 1 (ослабление от 12 до 32 db при расстройке на 10 кц/сек).

Наконец, низкая избирательность будет соответствовать случаю возможности отстраиваться от помехи только при полях более слабых, чем поле принимаемой станции (ослабление меньше, чем на 12 db, при расстройке на 10 кц/сек).

Перейдем теперь к избирательности второго рода. Помехи со стороны станции, работающей на частоте, равной промежуточной, создаются в тех случаях, когда мешающему сигналу удается проникнуть до преобразователя частоты.

Помеха зеркальной частоты $f_{з.к.}$ характерна тем, что она отличается от частоты гетеродина $f_2$ на промежуточную частоту (рис. 1).

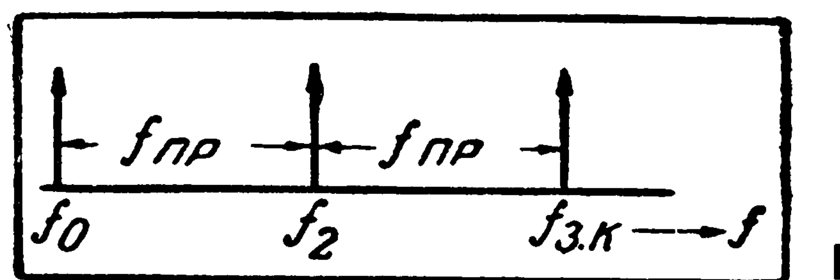


Рис. 1

Как видно из рисунка, разность между частотами принимаемой станции $f_0$ и мешающей станции зеркального канала равна 2 $f_{пр}$. Если колебания с частотой $f_{з.к.}$ не будут достаточно ослаблены в высокочастотной части приемника и достигнут преобразователя, то они совместно с гетеродином создадут биения промежуточной частоты. Таким образом усилитель промежуточной частоты будет одновременно усиливать колебания, соответствующие станции зеркального канала $f_{з.к.}$, и колебания, соответствующие принимаемой станции $f_0$.

Из всего сказанного следует, что избирательность второго рода обусловливается только селективными свойствами высокочастотной части супергетеродина (до преобразователя).

Каковы должны быть требования к избирательности второго рода, если исходить из тех же соотношений поля мешающей станции к полю принимаемой, что и в случае избирательности первого рода ( $>$100 : 1, от 100 : 1 до 10 : 1, от 10 : 1 до 1 : 1 и 1 : 1)?

1. При высокой избирательности второго рода—ослабление помех должно быть $\geqslant$ 90 db.

2. При повышенной избирательности—ослабление на 70—90 db.

3. При средней избирательности—на 50—70 db.
4. При низкой избирательности $<$50 db.

### Частотная характеристика и допустимые искажения

Электрической частотной характеристикой приемника называют кривую, показывающую, как изменяется усиление с частотой модуляции.

Суммарная характеристика приемника определяется произведением характеристик высокочастотной и низкочастотной частей. Так как расчет низкочастотной части мы давать не будем, то рассмотрим лишь требования, которые

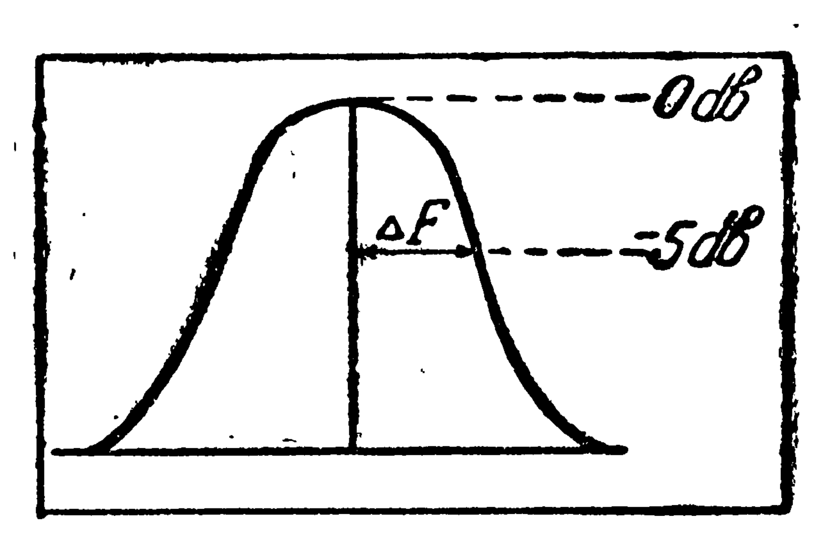


Рис. 2

пред'являются к высокочастотной части приемника. (Точный расчет низкочастотной части нужно вести с учетом не только характеристики высокочастотной части приемника, но и акустической характеристики громкоговорителя.)

Полоса частот, которая должна пропускаться приемником, зависит от его качественных показателей. Чем выше качество воспроизведения, тем шире должна быть полоса. Так как высокочастотная часть приемника срезает высшие частоты модуляции, то достаточно привести данные в отношении той крайней частоты, которая должна быть пропущена.

В отношении полосы пропускаемых частот высокочастотной части $\Delta F$ приемника следует придерживаться следующих требований:

Высококачественные приемники с широкой полосой должны пропускать модуляционные частоты до 8 000 циклов при неравномерности в пределах полосы в 5 db.

Приемники со средней полосой должны пропускать частоты до 4 000 циклов при той же неравномерности.

Наконец, приемники с узкой полосой должны обеспечивать пропускание частот до 2 000 циклов.

Все приведенные цифры соответствуют высшим модулированным частотам, т. е. $\Delta F$ относится к одной половине резонансной кривой (рис. 2).

Приемники с широкой и средней полосой пригодны только либо при местном приеме, либо при применении переменной полосы.

В других случаях будет невозможно совместить достаточную избирательность с широкой полосой.

Величина выходной мощности приемника зависит от его назначения.

Высокая мощность, например в 10 ÷ 15 W, требуется для больших установок коллективного пользования, пригодных для обслуживания большого зала.

Повышенная мощность—5 ÷ 8 W—требуется для небольших коллективных установок.

Средняя мощность—1 ÷ 3 W—достаточна во всех случаях для индивидуальных установок.

Наконец, малая мощность—не больше 0,1 ÷ 0,5 W—применяется либо в наиболее дешевых сетевых приемниках, либо в батарейных.




# Постоянные сопротивления нового типа

Завод им. Орджоникидзе освоил производство сопротивлений американского типа, применяющихся в наших новых суперных приемниках типа 6НГ-I. Новые сопротивления обладают целым рядом преимуществ по сравнению с коксовыми постоянными сопротивлениями старого типа (сопротивлениями Каминского).

Внешний вид новых сопротивлений показан на фото (рис. 1). Как видно из этого фото, по конструкции новые сопротивления резко отличаются от старых коксовых. Во-первых, они очень миниатюрны: длина самого цилиндрика сопротивления равна, примерно, 17 мм, а диаметр—около 4 мм. Выводными контактами у этих сопротивлений служат длинные гибкие проводнички, которыми сопротивление непосредственно и припаивается к соответствующей детали приемника.

Цилиндрик такого сопротивления состоит из изоляционной массы и служит он только защитной оболочкой, предохраняющей проводящий слой сопротивления от внешних влияний, механических повреждений и от короткого замыкания. Поэтому новые сопротивления можно монтировать непосредственно на металлических экранах приемника или катушек, не опасаясь возможности короткого замыкания их проводящего слоя.

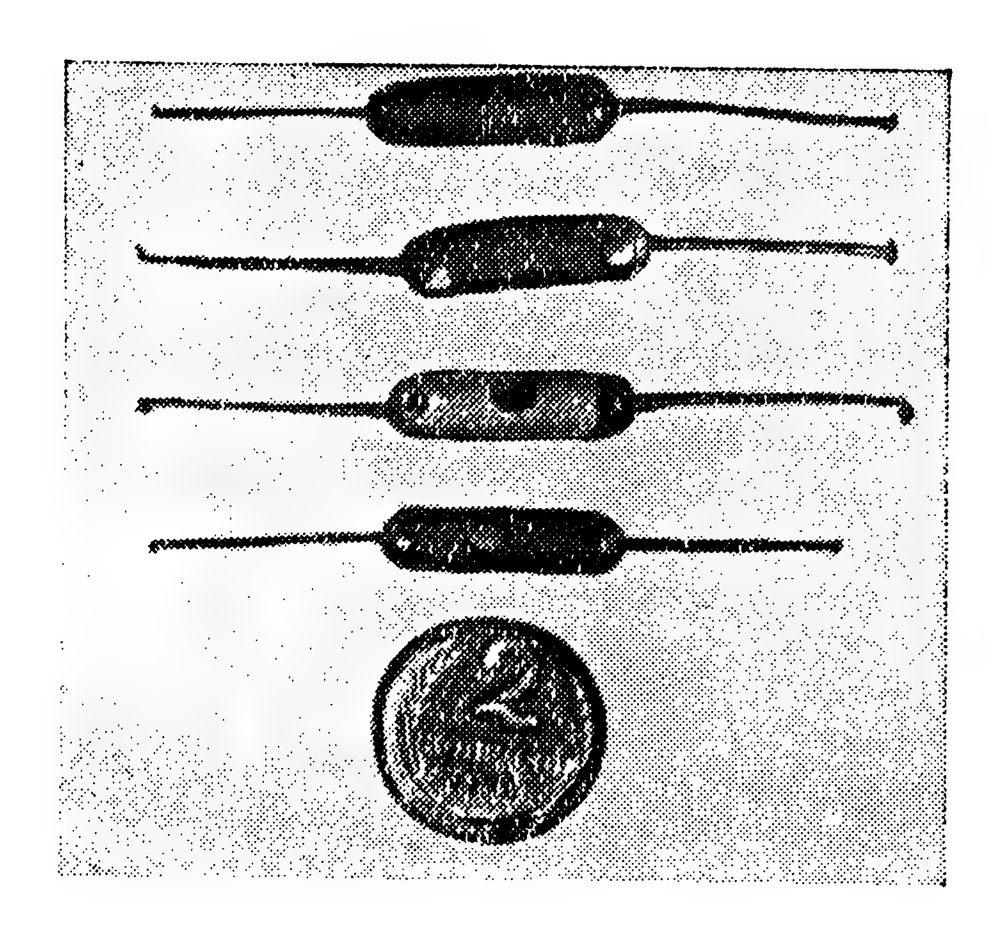


**Рис. 1. Внешний вид сопротивлений нового типа**

Собственно же сопротивлением служит тонкий проводящий слой, нанесенный на поверхность стеклянной трубочки длиною около 12 мм и диаметром около 1,5 мм. В отверстия этой трубки вставляются и специальным способом запаиваются концы выводных проводников (рис. 2). Такая трубочка запрессовывается внутрь изоляционного цилиндрика, герметически закрывающего со всех сторон проводящий слой сопротивления и предохраняющего его от внешних влияний.

Применением такой защитной оболочки из изоляционной массы отчасти и обеспечивается постоянство и устойчивость сопротивления.

Нормальная мощность, которую можно выделять в сопротивлении, равна 0,5 W.

Нового типа сопротивления производятся различной величины, начиная от нескольких сот Ω и кончая 10—12 MΩ. Это дает возможность применять такие сопротивления во всех участках схемы современного многолампового приемника.

Специфичность конструкции новых сопротивлений не позволяет пользоваться обычным способом обозначения их величин. Поэтому завод им. Орджоникидзе применил практикующийся в Америке и некоторых других странах способ окраски сопротивлений в различные цвета. Этот способ был описан в журнале «Радиофронт» № 1 за 1938 год.

Сущность его заключается в том, что корпус и один из концов сопротивления окрашиваются в определенные цвета, причем каждому цвету краски присвоен определенный порядковый номер (см. таблицу), начиная от 0 до 9.

**Таблица принятых цветов окраски**

| Цвета | Порядковый номер |
|---|---|
| Черный | 0 |
| Коричневый | 1 |
| Красный | 2 |
| Оранжевый | 3 |
| Желтый | 4 |
| Зеленый | 5 |
| Синий | 6 |
| Фиолетовый | 7 |
| Серый | 8 |
| Белый | 9 |

Цвет корпуса сопротивления всегда означает собою первую значащую цифру числа омов, цвет окраски одного из концов корпуса — вторую значащую цифру величины сопротивления, а цветным кружочком посредине корпуса помечается сколько нулей следует после первых двух значащих цифр.

Так например, если корпус сопротивления окрашен в красный цвет (цифра 2), а конец его — в зеленый (цифра 5) и на корпусе имеется желтый кружочек (цифра 4), то это будет означать, что величина такого сопротивления равна 250 000 Ω; если корпус имеет коричневый цвет, а конец его окрашен в черный цвет и на корпусе имеется желтый кружок — значит, величина такого сопротивления равна 100 000 Ω и т. д.

Таким образом окраска сопротивлений в определенные цвета освобождает от необходимости нанесения на их корпус цифровых данных, которые практически невозможно было бы разместить на столь миниатюрном сопротивлении.

Как видим, новое сопротивление и по своим электрическим и рабочим качествам, и по внешним размерам и удобству монтажа выгодно отличается от коксовых сопротивлений старого образца.

Непонятно лишь то, почему завод имени Орджоникидзе, давно уже освоивший производство этих необходимейших радиодеталей, не выпускает их на широкий рынок и даже замалчивает самый факт организации производства новых сопротивлений.

Насколько нам известно, выпуск этих необходимейших деталей заводом им. Орджоникидзе до настоящего времени строго лимитируется удовлетворением лишь собственных потребностей. Между тем технологический процесс производства этих сопротивлений настолько прост, что в самый кратчайший срок можно было бы наладить массовое производство этих деталей, тем более, что для этого не требуется ни специального оборудования, ни импортных, ни дефицитных отечественных материалов.

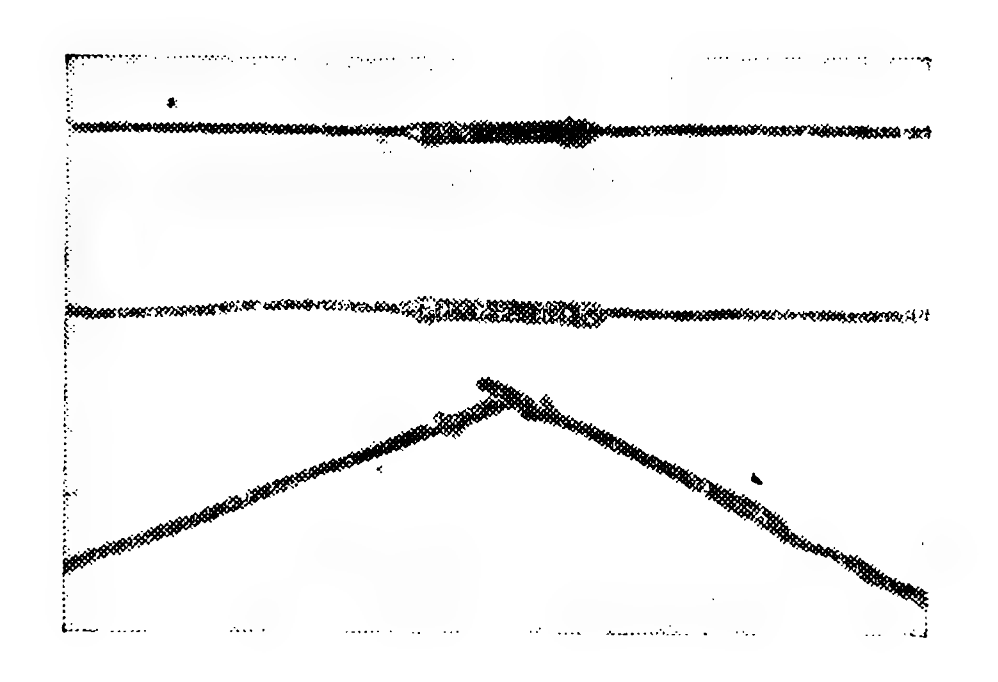


**Рис. 2. Сопротивление без изоляционной оболочки**

Правда, насколько нам известно, завод им. Орджоникидзе сильно перегружен заказами. Но тогда следовало бы срочно организовать производство этих сопротивлений на других заводах.

Ведь такие несложные детали мог бы изготовлять любой из наших заводов, занимающихся производством радиодеталей для широкого рынка, как, например, заводы «Радисфронт», «Радист», ЛЭМЗО или Одесский радиозавод, ибо, повторяем, организация производства этих сопротивлений не требует больших затрат на приобретение специального оборудования и материалов.

Необходимый же инструктаж и консультацию должен обеспечить завод им. Орджоникидзе. Мы умышленно назвали здесь четыре перечисленных завода с той целью, чтобы привлечь их внимание к этому столь важному вопросу обеспечения нужд рынка и радиопромышленности хорошими постоянными сопротивлениями. Надеемся, что и в данном случае наиболее оперативным окажется Одесский радиозавод, всегда чутко прислушивающийся к запросам радиолюбителей.

Постоянные сопротивления являются крайне необходимыми радиодеталями и поэтому массовое их производство должно быть организовано в самый кратчайший срок.

# Панельки для металлических ламп

Одесский радиозавод разработал и выпускает в ближайшее время панельки для металлических ламп.

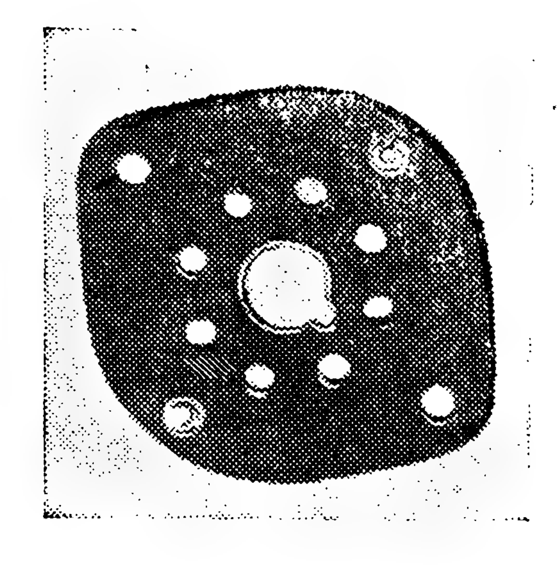
Уже полгода прошло с тех пор, как нашими заводами начат выпуск металлических ламп. Сейчас в продаже имеется довольно большой ассортимент этих ламп. И с каждым днем металлические лампы завоевывают все большую и большую популярность в радиолюбительской массе. Однако внедрению ламп в обиход радиолюбителя препятствует отсутствие в продаже... панелек. Наша промышленность, выпускающая сложнейшие и точнейшие аппараты и машины, не может раскачаться и заняться выпуском такой необходимейшей радиодетали, как панельки.

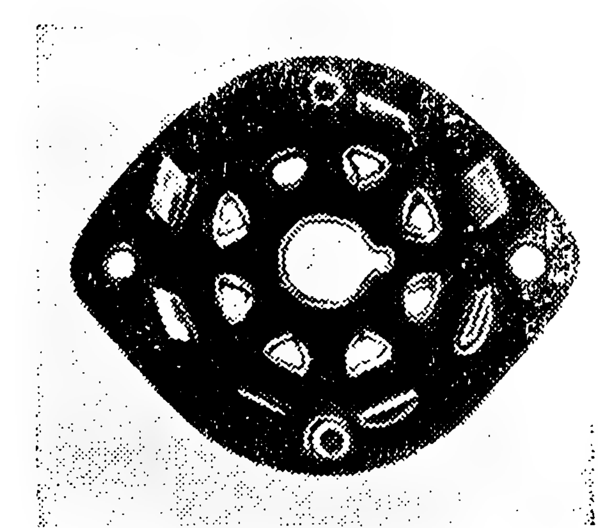
Почин Одесского радиозавода поэтому является отрадным явлением. Но и этому заводу, продукция которого завоевала неплохую славу, понадобилось полгода, чтобы заняться выпуском панелек.

Заводом разработаны три типа панелек: пяти-, семи- и восьмиштырьковые.

Пятиштырьковые панельки предназначены для кенотрона 5Ц4, семиштырьковые — для ламп 6Х6, 6К7, 6Ж7, 6Ф6, 6Q7, 6Р7, 6Л6 и 6Л7, т. е. для большинства из выпускаемого и намечаемого к выпуску ассортимента ламп, восьмиштырьковые — для 6А8 и 6Н7. Внешний вид панелек показан на фото.

Панельки состоят из двух пластинок, изготовленных из текстолита. В верхней пластинке имеются восемь отверстий для ламповых





ножек, центральное отверстие для среднего выступа лампы с ключом и два отверстия для крепления панельки к шасси приемника.

В нижней пластинке, кроме этих отверстий есть еще пять, семь или восемь отверстий для пропуска контактов гнезд. В нижнюю пластинку вставлены гнезда по числу ножек, ламп, т. е. пять, семь или восемь. Гнезда отштампованы из латуни, покрытой никелем.

Верхняя и нижняя пластинки скреплены между собой двумя заклепками так, что панелька представляет собой одно целое. По своей конструкции и по электрическим данным (изоляция) панельки выполнены удовлетворительно и имеют довольно хороший внешний вид. Однако сборка панелек заставляет желать лучшего.

Из присланных в редакцию образцов большинство имело тот недостаток, что лампы в них вставлялись с довольно большим трудом. Гнезда панелек приходилось специально расширять, чтобы лампы могли входить свободно.

Кроме того следует отметить, что завод разработав три типа панелек, очевидно, упустил из виду, что для лампы 6Ф5, имеющейся уже в продаже, требуются также пятиштырьковые панельки, но расположение гнезд должно быть иное. Поэтому выпущенные заводом пятиштырьковые панельки не пригодны для лампы 6Ф5.

Далее, в ассортименте завода отсутствуют панельки для лампы 6С5, а этот тип ламп поступит в продажу в недалеком будущем.

Если завод при выпуске панелек решил итти по пути диференцирования типов и выпускать отдельные панельки для каждого из типов ламп, то эта линия должна быть выдержана заводом до конца и он должен выпустить панельки также и для ламп 6Ф5 и 6С5.

# Выходные трансформаторы ТВ-31

Ленинградским механическим заводом № 2 выпущен выходной трансформатор типа ТВ-31. Этот трансформатор предназначен для работы в выходных каскадах с лампой СО-122, но так же может быть применен и для ламп СО-187. Он рассчитан на присоединение низкоомного динамика, имеющего звуковую катушку с сопротивлением в 8—10 омов.

Данные трансформатора ТВ-31 следующие: железный сердечник собран из Ш-образных пластин и имеет сечение в средней части 20×30 мм. У трансформатора две обмотки. Первичная обмотка включается в анодную цепь выходной лампы и состоит из 6 000 витков провода ПЭ 0,12—0,14 мм. Концы ее подведены к двум лепесткам, укрепленным на верхней щечке трансформаторной катушки. Вторичная обмотка, служащая для присоединения громкоговорителя, состоит из 156 витков провода ПЭ 0,7—0,8 мм; концы провода выведены наружу без лепестков или каких-либо контактов.

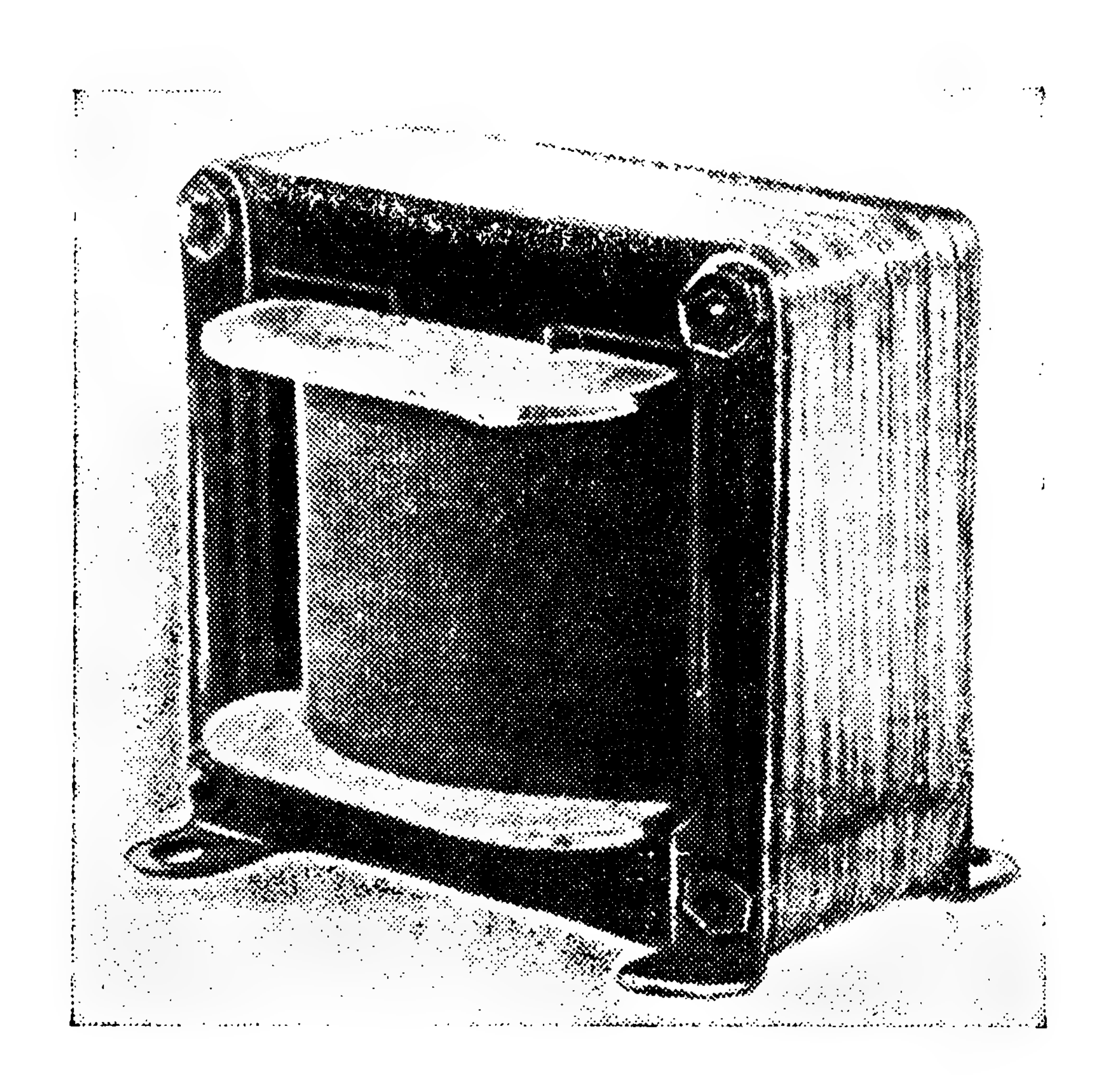
Коэфициент трансформации таким образом равен 40 : 1, что является приемлемым.

Стоит трансформатор 12 р. 60 к.

По своим данным и по даваемым результатам трансформатор ТВ-31 очень напоминает ранее выпущенный выходной трансформатор типа ТВ-23. Правда, сечение железного сердечника у этого трансформатора было меньше — всего 4 см², но число витков первичной обмотки тоже ровно 7 000. Свойство трансформатора ТВ-23 несколько подрезать низкие частоты полностью сохранилось и в трансформаторе ТВ-31.

В свое время завод ЛЭМЗО предполагал выпустить и даже выпустил небольшую первую партию выходных трансформаторов под той же маркой — ТВ-31, которые отличались от выпущенных в настоящее время тем, что вторичная обмотка у них состояла из четырех секций и имела пять выводов. При первичной обмотке в 6 000 витков вторичная обмотка состояла из 206 витков с отводами от 77, 102, и 158-го витка. Благодаря этому трансформатор мог быть использован не только для динамиков с сопротивлением звуковой катушки в 8—10 омов, но и для других динамиков, имеющих сопротивление от 2 до 10 омов.

К сожалению, завод выпуск этих выходных трансформаторов прекратил и начал выпуск



видоизмененных трансформаторов ТВ-23. Это обстоятельство особенно прискорбно, так как в наших магазинах динамики с сопротивлением звуковой катушки в 2,5, 4 и т. д. омов встречаются довольно часто. Кроме того радиолюбитель, купивший выходной трансформатор, у которого обмотка имеет несколько выводов, легко сможет опытным путем подобрать для своего динамика такой коэфициент трансформации, при котором получится наибольшая отдача при наименьших искажениях.

Мы считаем, что Ленинградский механический завод № 2 должен выпустить выходные трансформаторы, у которых вторичная обмотка имела бы отводы, что давало бы возможность применять их для динамиков различных типов.

# Высоковольтные постоянные конденсаторы

Завод им. Козицкого начал выпускать на рынок постоянные конденсаторы малых емкостей новой конструкции, рассчитанные на очень высокое рабочее напряжение. Такие конденсаторы крайне необходимы для любительских коротковолновых передатчиков.

Внешний вид новых конденсаторов приведен на фото (рис. 1). По своему устройству такой конденсатор ничем не отличается от обычного плоского слюдяного конденсатора малой емкости (рис. 2). Вся разница заключается в том, что

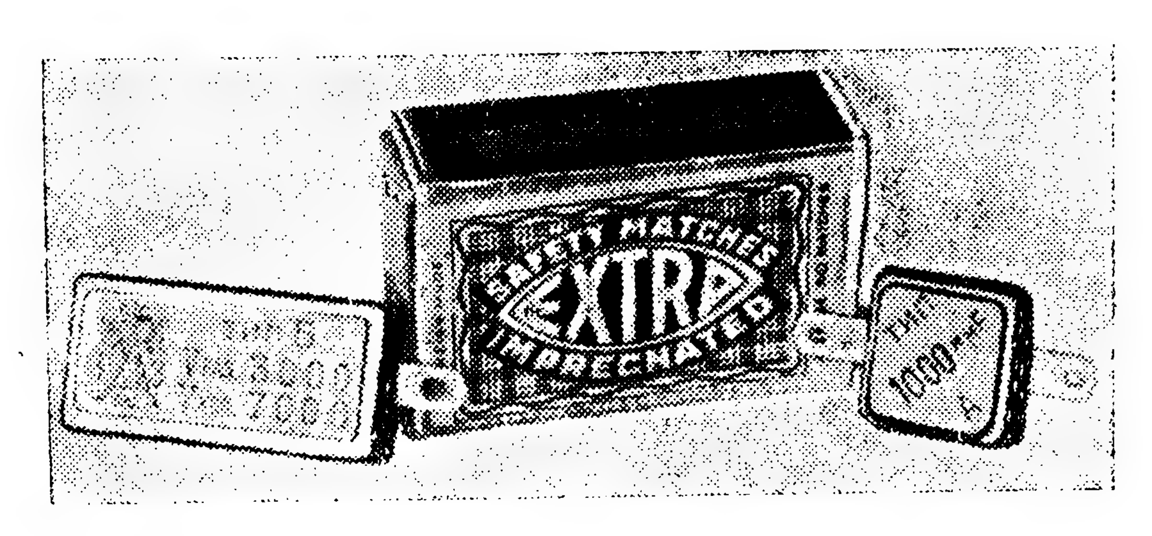



**Рис. 1**

так как новые конденсаторы обладают очень небольшой емкостью—от 150 до 3 000 μμF,—то это обстоятельство позволило применить более толстые слюдяные прокладки и за счет этого значительно повысить их рабочее напряжение. Внешне новые конденсаторы не похожи на плоские конденсаторы старого образца. Как видно из рис. 1, у конденсаторов нового типа собственно конденсатор запрессован в толстый, прямоугольной или квадратной формы, брикетик из пластмассы, служащий как бы броней. Брикетик обладает очень высокой механической прочностью и надежно предохраняет конденсатор. Вскрыть новый конденсатор можно, лишь расколов его броню.

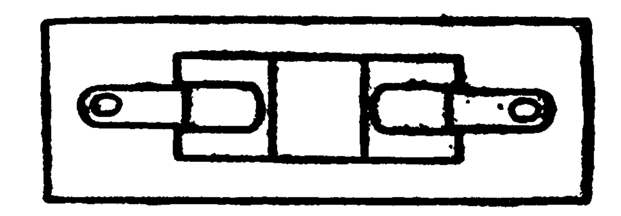


**Рис. 2**

Припаивается конденсатор к проводам схемы своими пластинчатыми контактами, выступающими из противоположных концов брикетика.

Новые конденсаторы выпускаются двух типов: квадратной формы—тип А и прямоугольной формы—тип Б (рис. 1). Конденсаторы типа А рассчитаны на рабочее напряжение в 1 000 V (испытательное—3 000 V), а типа Б—на рабочее напряжение в 3 000 V (испытательное—7 000 V).

В настоящее время в продаже имеются конденсаторы этого типа емкостью от 150 до 3 000 μμF.

Розничная цена конденсаторов нового образца—в зависимости от величины их емкости—колеблется от 1 р. 75 к. до 3 р. 50 к.

Новые конденсаторы безусловно получат широкое применение в любительской передающей коротковолновой аппаратуре. Ставить их в приемную аппаратуру не имеет смысла, потому что для этих целей новые конденсаторы слишком громоздки и чрезмерно дороги.

# Плавкие предохранители

В лаборатории журнала «Радиофронт» были испытаны предохранители, выпускаемые Одесским радиозаводом, и кустарные.

Предохранители Одесского радиозавода (было испытано 10 шт.) по своим качествам достаточно однородны. Семь штук предохранителей сгорели через 2—5 сек. при токе силой в 2 А, два—при токе в 2, 3 А и один сгорел через 3 сек. при токе в 3 А.

Нить в предохранителях Одесского радиозавода изготовлена из никелина 0,12 мм, длина нити 45 мм.

Внешне предохранитель выполнен удовлетворительно.

Кустарные предохранители на 1 А также достаточно однородны; проверенные экземпляры сгорали через 3—5 сек. при токе 1,3—1,5 А. Нить предохранителя сделана из медной проволоки 0,05 мм, длиной 40 мм. Предохранители сделаны неряшливо, колпачки грубы.

Кустарные предохранители на 2 А сделаны очень неряшливо и от покупки их радиолюбителей следует предостеречь. Из пяти проверенных предохранителей три вообще не имели контакта, так как с проволоки предохранителя (медь Ф 0,1 мм), запаянной в колпачок, не была счищена изоляция. Остальные предохранители сгорели при токе выше 2 А.

# В помощь начинающему радиолюбителю

А. Д. БАТРАКОВ

## Радиоволны

Трудно теперь найти человека, который ничего не знал бы или не слышал о радио. В нашей социалистической стране радио прочно вошло в быт, стало мощным орудием социалистического строительства. Слова «радио» и «радиоволны» стали столь же обычными, как «газета» и «книга». Однако далеко еще не все пользующиеся радио правильно понимают процессы радиопередачи и радиоприема. Многие, например, думают, что радиоволны распространяются по воздуху, что чем длиннее волна, тем громче и дальше слышна радиопередача и т. п.

Конечно, от радиолюбителей, даже начинающих, трудно ожидать услышать такие суждения о радио, однако очень многие начинающие радиолюбители часто все же недостаточно ясно представляют себе некоторые вопросы, связанные с излучением, распространением и приемом радиоволн. Между тем каждый радиолюбитель должен иметь по всем этим вопросам вполне отчетливое представление не только для того, чтобы понимать, как работает его радиоустановка, но и для того, чтобы уметь об'яснить это другим.

Рис. 1

### ОТКРЫТЫЙ КОЛЕБАТЕЛЬНЫЙ КОНТУР

Начнем с понятия о радиоволнах. Все мы знаем, что радиоволны излучаются антеннами передающих радиостанций.

Антенна передающей станции в принципе ничем не отличается от известной нам обычной приемной антенны.

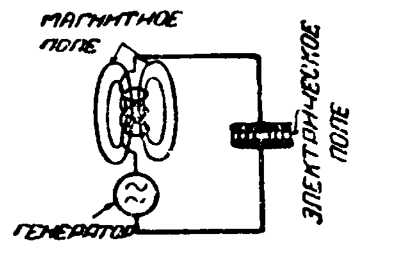


Рис. 2-а

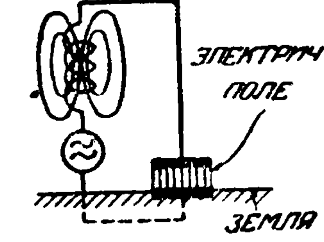


Рис. 2-б

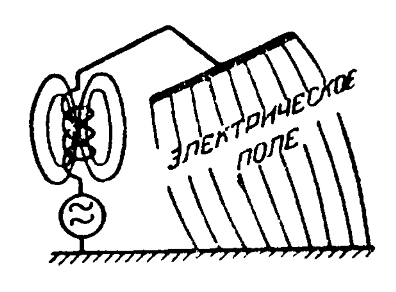


Рис. 2-в

Для удобства мы будем рассматривать действие передающей антенны, состоящей только из одного вертикального провода (рис. 1).

Передающая антенна представляет собой так называемый открытый колебательный контур. Мы уже знаем, что всякий электрический колебательный контур содержит в себе индуктивность и емкость. Оказывается, что простой вертикальный заземленный провод также обладает емкостью и индуктивностью.

Возьмем обычный колебательный контур, состоящий из катушки и конденсатора с включенным в него источником (генератором) переменного тока (рис. 2-**а**). Одна из пластин конденсатора этого колебательного контура вполне может быть заменена поверхностью земли (рис. 2-**б**). Колебательные контуры 2,**а** и 2,**б** вполне равноценны друг другу.

Характерной особенностью этих контуров является то, что как в одном, так и в другом контуре электрические силовые линии сосредоточены в одном месте (между обкладками конденсатора), а магнитные силовые линии — в другом месте (вокруг катушки самоиндукции). Как известно, при работе генератора электрическая энергия поочередно «кочует» из электрического поля конденсатора в магнитное поле катушки и обратно.

Теперь давайте начнем «раскрывать» наш колебательный контур так, как показано на рис. 2-**в**. При этом электрические силовые линии будут все более удлиняться. Чтобы емкость конденсатора при этом оставалась неизменной, мы будем одновременно увеличивать длину его верхней обкладки (в качестве нижней обкладки служит земля).

В результате такого «раскрытия» мы получим разомкнутый (открытый) контур с распределенной емкостью, изображенный на рис. 3-**а**.

Индуктивность контура может быть также превраще-

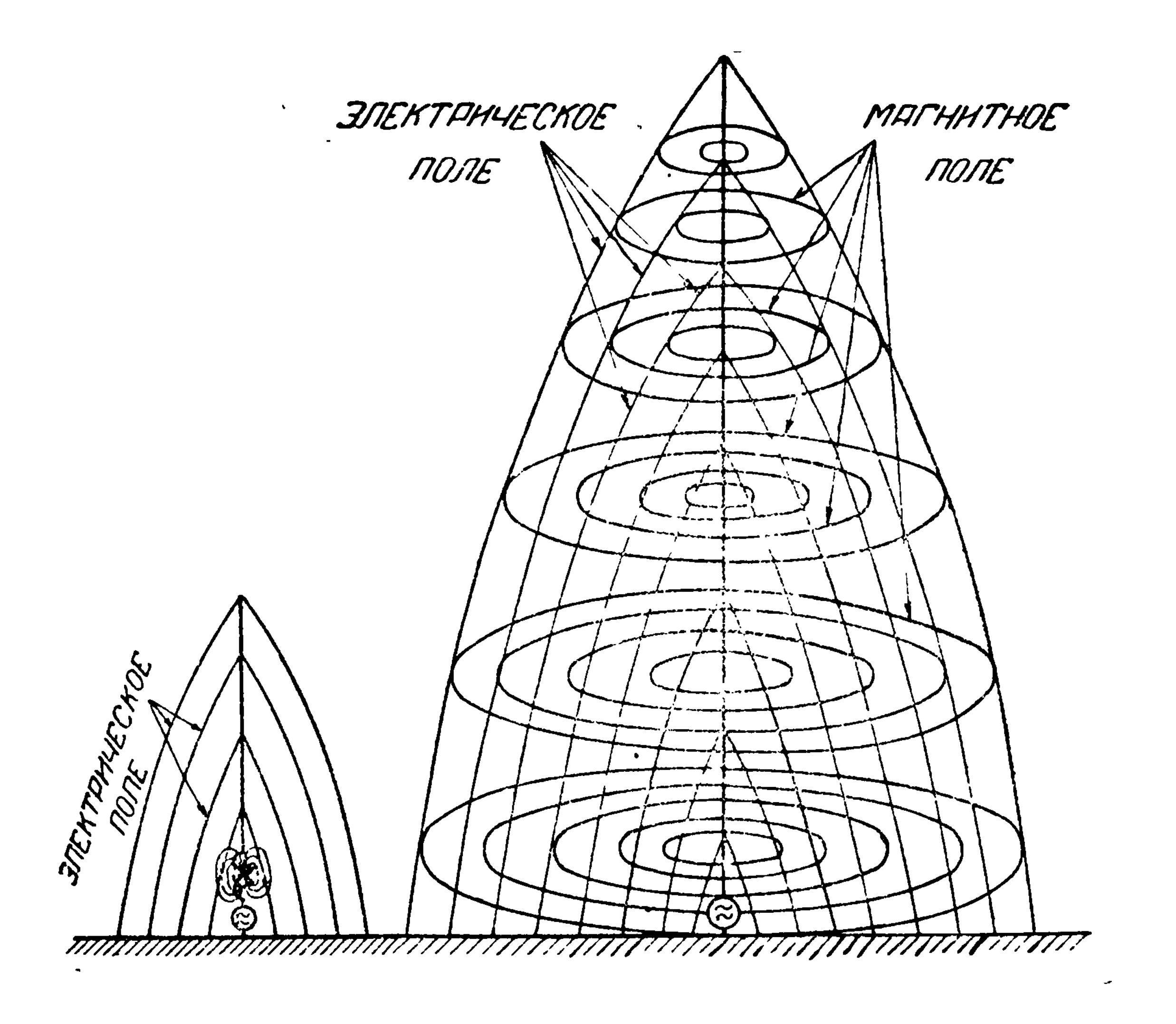



Рис. 3-а Рис. 3-б

Непрерывное изменение знака заряда вызывает возникновение вокруг антенны электрических силовых линий то одного направления, то другого, а переменный ток, текущий по проводу антенны, образует вокруг нее переменное магнитное поле.

При нарастании напряжения число электрических силовых линий увеличивается, при этом увеличивается также и пространство, охватываемое ими. При убывании напряжения электрические силовые линии «втягиваются» обратно в провод антенны.

Однако не успеют еще наиболее удалившиеся силовые линии втянуться обратно в антенну, как напряжение меняет знак и вокруг антенны появляются новые силовые линии другого направления, отталкивающие «старые» линии от антенны.

Оторванные таким образом от антенны и подгоняемые вновь образовавшимися силовыми линиями, «старые» линии разлетаются от антенны во все стороны с

на из сосредоточенной в распределенную путем «растягивания» катушки самоиндукции (рис. 3-б).

В полученном таким образом открытом колебательном контуре электрические и магнитные силовые линии занимают значительно больший об'ем, чем в закрытом колебательном контуре и, кроме того, они расположены не в разных местах, а распределены вдоль всего провода и занимают больший об'ем.

## ИЗЛУЧЕНИЕ РАДИОВОЛН

В открытом колебательном контуре, при работе генератора, электрическая энергия будет попрежнему переходить из магнитного поля в электрическое и обратно, однако часть энергии будет при этом отрываться от контура в виде свободных магнитных и электрических силовых линий и с огромной скоростью распространяться во все стороны.

Процесс получения электромагнитной энергии в виде «отшнуровывания» магнитных и электрических силовых линий показан на рис. 4. Для наглядности, отшнуровывание магнитных силовых линий показано на нижней половине, а электрических — на верхней половине рис. 4.

В действительности же оба эти процесса неразрывно связаны между собой и образуют единый процесс излучения электромагнитных волн.

При работе генератора антенна заряжается относительно земли то положительно, то отрицательно. При этом по ней непрерывно протекают зарядные и разрядные токи.

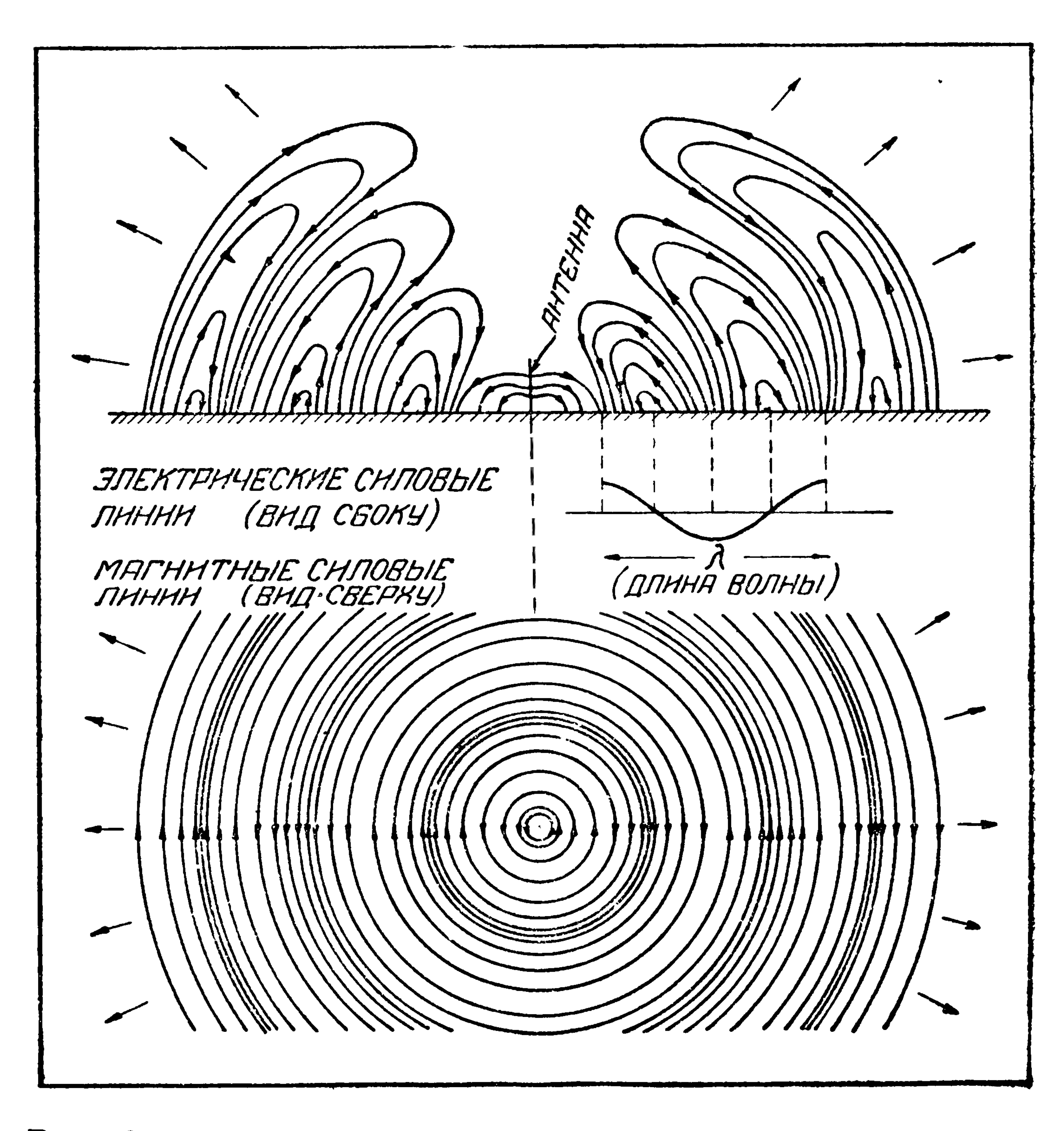



Рис. 4

огромной скоростью, равной скорости распространения света (300 000 км в секунду).

Одновременно с отшнуровыванием электрических силовых линий происходит совершенно аналогичным образом отшнуровывание и магнитных силовых линий. В течение каждой половины периода от антенны в пространство уходит по одной «порции» электрических и магнитных силовых линий, несущих с собой электромагнитную энергию.

Количество энергии, излучаемой антенной, зависит не только от мощности генератора и от размеров антенны, но и от частоты тока в ней. Чем выше частота тока, тем большее количество электрических и магнитных силовых линий опаздывает вернуться в антенну (в течение данного отрезка времени) и, следовательно, тем большая доля электромагнитной энергии излучается в пространство. Поэтому для излучения электромагнитной энергии применяются токи очень высоких частот — от 20 000 циклов в секунду и выше.

Равенство скоростей распространения радио- и световых волн отнюдь не случайно. Оказывается, что природа световых волн и радиоволн совершенно одинакова: и те, и другие представляют собой распространение электромагнитных возмущений в пространстве. Разница между ними заключается лишь в частоте колебаний. Свет представляет собой электромагнитные колебания гораздо более высоких частот, чем радиоволны.

Радиоволны могут распространяться в безвоздушном пространстве так же хорошо, как и свет.

Чтобы подчеркнуть, что радиоволны для распространения не нуждаются в воздухе, говорят, что они распространяются в эфире. Под эфиром подразумевается пространство, в котором наблюдаются те или иные электромагнитные процессы.

## ДЛИНА ВОЛНЫ

Выше мы говорили, что передающая антенна излучает по одной «порции» силовых линий (электрических и магнитных) за каждый полупериод колебаний тока в антенне. Однако «порции», излученные за два смежных полупериода, качественно отличаются друг от друга. В самом деле, ведь в течение одной половины периода в антенне ток протекает в одном направлении, а в течение другой половины — в противоположном. Поэтому две смежные «порции» имеют взаимно противоположные направления силовых линий.

Допустим на минуту, что мы получили возможность видеть радиоволны. В быстром беге проносящихся мимо нас силовых линий мы заметим некоторую неравномерность. Вот несется огромное число электрических силовых линий; их так много, что, кажется, между ними «яблоку негде упасть». Вот они уже пронеслись мимо, мы только успели заметить, что все они направлены вверх. Следом за ними идет новое и новое множество силовых линий, направленных так же вверх. Однако линий становится все меньше. Все редеет и редеет их строй. Наконец, пространство возле нас на мгновение очищается от силовых линий. Но лишь на мгновение. Вслед за этим мгновением появляются одна, две... десять... сто новых силовых линий. Число их непрерывно растет.

Снова «негде упасть яблоку». Мы замечаем, что эти новые линии направлены не вверх, а вниз. Но вот снова редеет строй силовых линий. Снова вокруг нас свободное пространство. И вслед за этим появляются наши «старые знакомые» — силовые линии, направленные вверх. Их вначале немного, но число их быстро увеличивается и вскоре достигает максимального значения.

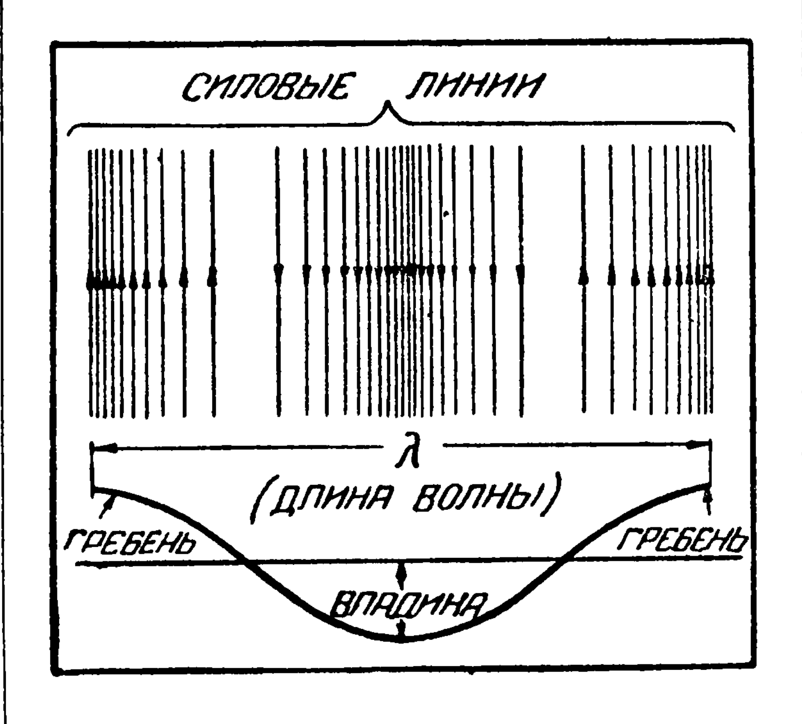



**Рис. 5**

Мы наблюдали прохождение радиоволн только в течение одного периода. За это время мимо нас прошла только одна волна. Если бы мы продолжали наши наблюдения, мы бы увидели еще и еще раз ту же самую картину.

Если условно изобразить точку наибольшего сгущения линий, направленных вверх, в виде гребня волны, а точку наибольшего сгущения линий, направленных вниз, в виде впадины волны (рис. 5), то расстояние между двумя соседними гребнями будет называться длиной волны.

Мы наблюдали прохождение волны в течение одного периода. За это время силовые линии пробежали расстояние, равное длине одной волны (от гребня до гребня).

Следовательно, длиной радиоволн можно назвать то расстояние, которое пробегает электромагнитное возмущение в течение одного периода колебания тока в антенне передающей станции.

Так как скорость распространения всех радиоволн одинакова (300 000 км в секунду), то расстояние, проходимое той или иной волной за период, будет тем меньше, чем короче период, т. е. чем выше частота. Отсюда следует, что длина волны обратно пропорциональна частоте, т. е. чем выше частота, тем короче волна.

Выведем математическую зависимость между частотой и длиной волны.

В течение одной секунды антенной радиостанции излучается число волн, равное частоте колебаний тока. По истечении одной секунды расстояние между антенной и первой волной будет равно 300 000 км (300 000 000 м). Следовательно, на расстоянии 300 000 000 м уложится столько волн, сколько их излучено в течение одной

секунды, а это число, как мы знаем, равно $f$. Отсюда непосредственно следует, что длина волны, взятая $f$ раз, будет равна 300 000 000 метрам:

$$\lambda \cdot f = 300\,000\,000 \text{ м},$$

где $\lambda$ (лямбда) — длина волны в метрах, отсюда:

$$\lambda_{м} = \frac{300\,000\,000}{f}.$$

## КЛАССИФИКАЦИЯ РАДИОВОЛН

Согласно общесоюзному стандарту (ОСТ 7768), принято следующее деление радиоволн:

1) длинные волны — длиннее 3 000 м,

2) средние волны — от 200 до 3 000 м.

3) промежуточные волны — от 50 до 200 м,

4) короткие волны — от 10 до 50 м,

5) ультракороткие волны — от 1 см до 10 м.

В радиолюбительской практике установилось несколько иное деление радиоволн, а именно:

1) длинные волны — от 600 до 2 000 м,

2) средние волны — от 200 до 600 м,

3) короткие волны — от 10 до 100 м,

4) ультракороткие волны — от 1 до 10 м.

Каждая из этих групп волн обладает своими особенностями.

1. **Длинные волны** (по ОСТ) при распространении очень мало поглощаются землей и поэтому употребляются для особо ответственных телеграфных связей на большие расстояния.

2. **Средние волны** поглощаются земной поверхностью более сильно, чем длинные волны. Употребляются для радиовещания.

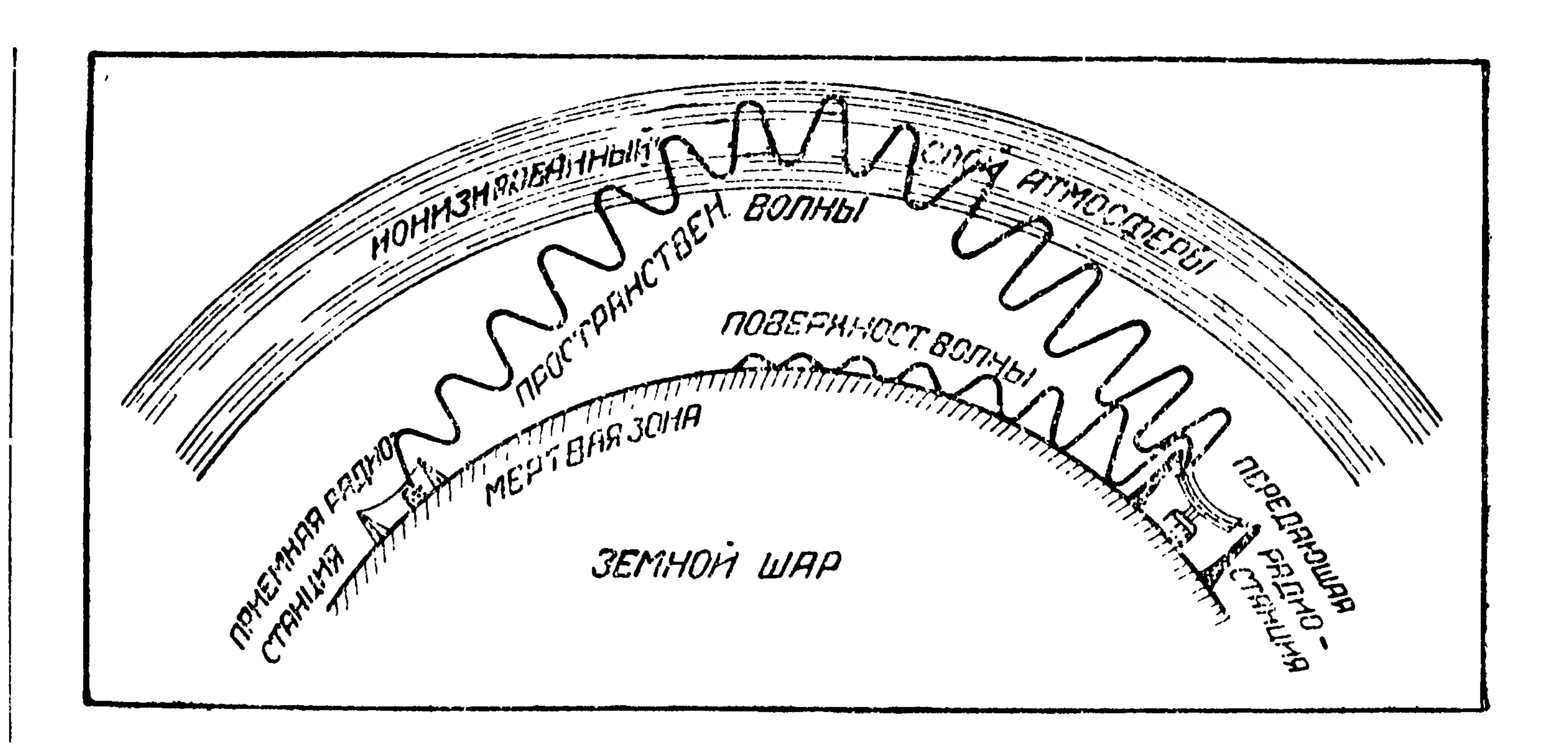



Рис. 6

3. **Промежуточные волны** сильно поглощаются землей, употребляются для внутриобластных связей при небольших расстояниях.

4. **Короткие волны** сильно поглощаются землей. Поэтому короткие волны, распространяющиеся вдоль земной поверхности (поверхностные волны), быстро затухают. Однако в распространении коротких волн имеется одно замечательное свойство. Свойство это заключается в том, что короткие волны, излученные антенной вверх под некоторым углом к земной поверхности, встречают высоко над землей ионизированные слои атмосферы, отражаются от них и падают на землю на очень значительных расстояниях от передатчика (рис. 6).

Эти отраженные волны называются пространственными.

Таким образом передача коротковолновой станции может быть совсем не слышна на сравнительно близких расстояниях («мертвая зона») и прекрасно слышна на очень больших расстояниях от передатчика.

Благодаря этому замечательному свойству короткие волны применяются для связи на большие расстояния. Причем эти связи осуществляются при весьма незначительных мощностях передающих радиостанций. Связь дрейфующей папанинской станции «Северный полюс» с Большой землей осуществлялась на коротких волнах при помощи 20-ваттной станции Героя Советского Союза Э. Т. Кренкеля (20 ватт — это мощность, потребляемая маленькой электрической лампочкой).

5. **Ультракороткие волны.** Законы распространения этих волн пока еще полностью не изучены. Не так давно думали, что эти волны распространяются только по прямым линиям и поэтому не могут огибать поверхности земного шара.

Однако за последнее время на ультракоротких волнах получен ряд связей на расстояниях, далеко превышающих пределы видимости (пределы досягаемости прямого луча).

В настоящее время в Москве закончен постройкой новый мощный телевизионный центр, который будет вести высококачественные телевизионные и сопровождающие их звуковые передачи на ультракоротких волнах. Зоны обслуживания этого передатчика ограничиваются окрестностями города Москвы.

В заключение необходимо отметить, что передачи на коротких волнах, и особенно, ультракоротких волнах, значительно менее подвержены мешающему действию атмосферных помех.

# Сглаживающие фильтры для сети постоянного тока

С. ИГНАТЬЕВ

При наличии электросети постоянного тока напряжением в 220 V аноды ламп батарейных приемников, как известно, можно непосредственно питать током сети. Для этого необходимо собрать сглаживающий фильтр. Простейшие схемы таких фильтров уже описывались в „РФ“ (см. № 10 за 1938 г.). Но такие примитивные фильтры обладают рядом существенных недостатков, а именно: у них нельзя регулировать величину напряжения на выходе и, с другой стороны, невозможно одновременно снимать несколько различных напряжений. Между тем у некоторых батарейных приемников, как например у ЭКЛ-5 и др., отдельные лампы потребляют анодное напряжение различной величины. Кроме того для некоторых ламп нужно подавать определенной величины напряжение на экранирующие сетки, а также напряжение смещения. Понятно, что устройство сглаживающего фильтра для такого приемника будет несколько сложнее.

Мы здесь приведем две схемы сглаживающих фильтров, позволяющих регулировать в определенных пределах величину выходного напряжения.

На рис. 1 дана схема сглаживающего фильтра, имеющего только один выход. Такой фильтр, например, можно применять при питании от сети постоянного тока напряжением в 220 V анодов ламп приемников БИ-234, БЧ и др. Как видно из рис. 1, эта схема отличается от схемы простейшего сглаживающего фильтра только тем, что здесь помимо обычных дросселя низкой частоты *Др* и конденсаторов $C_1$ и $C_2$ имеются постоянное сопротивление $R_1$ и переменное—$R_2$ и дополнительный постоянный конденсатор $C_3$. Кроме того в фильтр введены плавкие предохранители *Пр* на силу тока в 2—3 А.

Регулировка выходного напряжения осуществляется при помощи переменного сопротивления $R_2$. Постоянное же сопротивление $R_1$ является дополнительным, гасящим излишки напряжения. Понятно, что величина $R_2$ может быть различной. Все будет зависеть от того, в каких пределах желательно нам иметь возможность регулировать напряжение, подводимое к приемнику. То же самое нужно сказать и о сопротивлении $R_1$: его величина будет зависеть от того, какого значения должно достигать наибольшее напряжение на выходе фильтра. Зная, какое напряжение и общий анодный ток будет потреблять наш приемник, и желаемые пределы регулировки величины выходного напряжения, каждый радиолюбитель самостоятельно сможет рассчитать сопротивления $R_1$ и $R_2$.

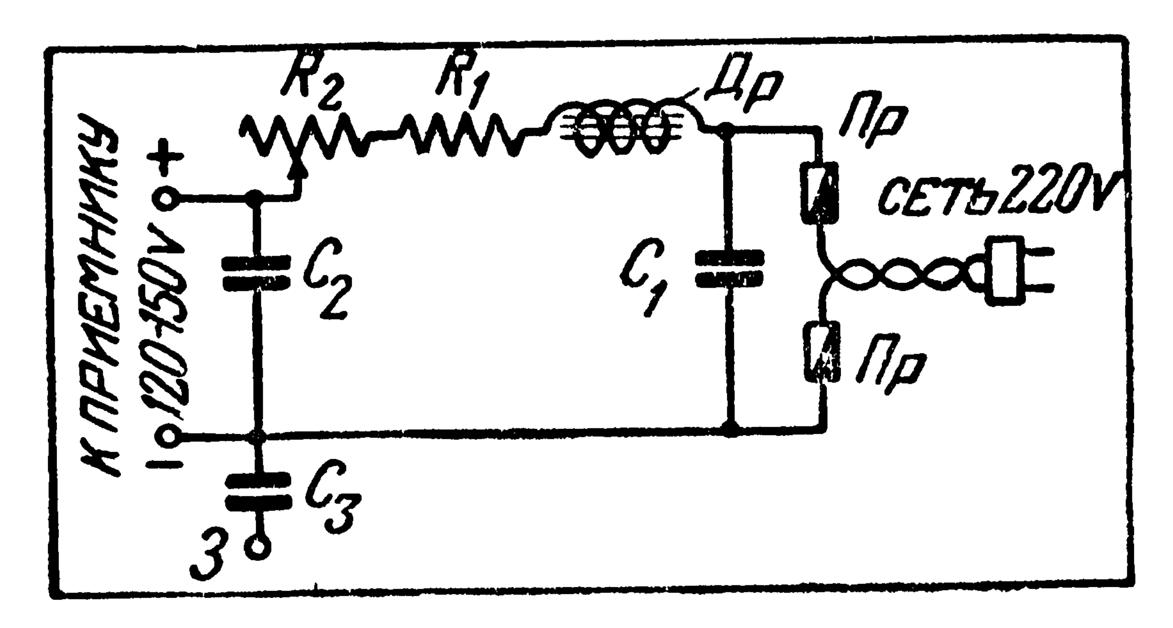



Рис. 1

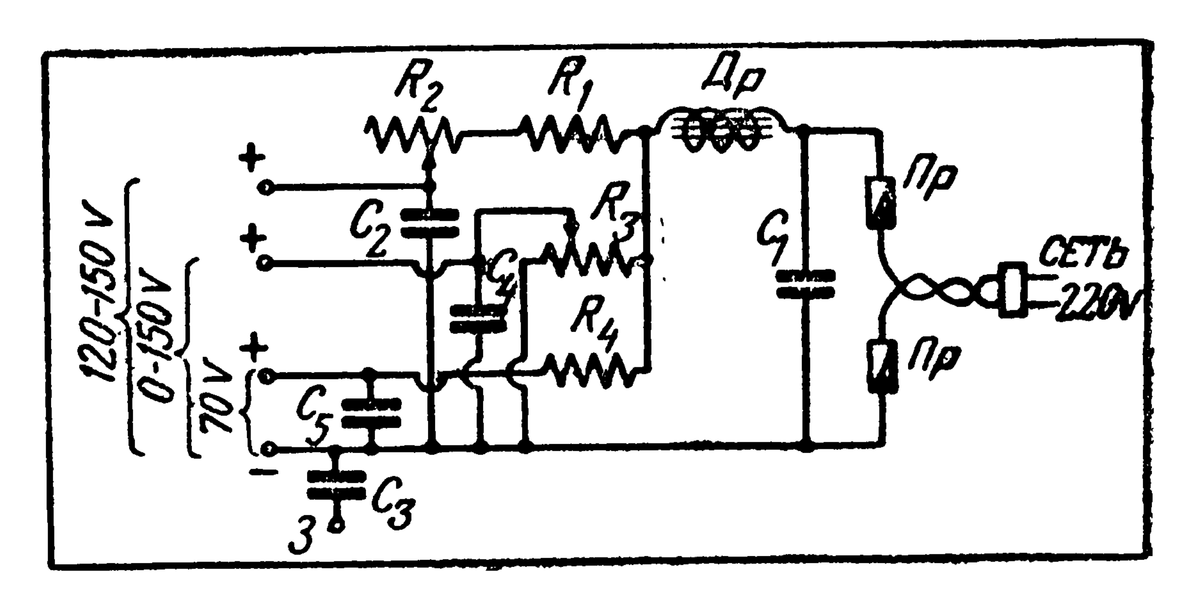



Рис. 2

Так например, допустим, что наш приемник будет потреблять ток в 30 mA при максимальном напряжении в 150 V. Причем мы желаем иметь возможность плавно изменять выходное напряжение в пределах 150—120 V.

При этих условиях мы выбираем дроссель и самоиндукцию в 20—30 генри, рассчитанный на ток в 50—60 mA. Можно взять, например, дроссель Одесского завода типа ДС-60—его сопротивление равно 500 Ω. В таком дросселе при силе тока в 30 mA будет падать напряжение $U = I \cdot R = 0{,}03\ \text{A} \cdot 500 = 15\ \text{V}$.

В сопротивлении $R_2$, по условию, должно падать $150\ \text{V} - 120\ \text{V} = 30\ \text{V}$. Следовательно, величина $R_2$ должна быть равна: $30\ \text{V} : 0{,}03\ \text{A} = 1\,000\ \Omega$.

Дальше определяем, сколько вольт должно поглощать дополнительное сопротивление $R_1$. Для этого из общего напряжения сети нужно вычесть напряжения, поглощаемые дросселем *Др* и сопротивлением $R_2$ и минимальное выходное напряжение. Получим:

$$220\ \text{V} - (15\ \text{V} + 30\ \text{V} + 120\ \text{V}) = 55\ \text{V}.$$

Отсюда определяем величину сопротивления $R_1$:

$$R_1 = 55\text{V} : 0{,}03\ \text{A} = 1\,833\ \Omega.$$

Таким путем можно рассчитать сопротивления $R_1$ и $R_2$ для любой силы тока.

В сопротивлении $R_1$ в нашем случае будет выделяться мощность около 2 W. Поэтому $R_1$

можно составить из обычных двух коксовых сопротивлений (типа Каминского) величиною по 4 000 Ω, соединив их параллельно. Переменное же сопротивление $R_2$ удобнее всего сделать наподобие обычного реостата накала. Для него потребуется взять 13 м никелиновой проволоки или 5 м нихромовой проволоки диаметром 0,08 мм.

Конденсаторы $C_1$—8—10 μF, $C_2$—4 μF и $C_3$—4 μF могут быть электролитические или бумажные, выдерживающие напряжение 400—450 V.

Через конденсатор $C_3$ заземляется фильтр и приемник, поэтому клемму З приемника не нужно соединять с землей.

На рис. 2 дана схема такого же фильтра, имеющего три выхода. Эта схема отличается от предыдущей только тем, что в нее введены дополнительные сопротивления $R_3$ и $R_4$ и конденсаторы $C_4$ и $C_5$.

Данные $R_3$ и $R_4$ в данном случае могут быть также различными—все будет зависеть от того, какой величины напряжения мы пожелаем получать на выходе. Так например, если взять переменный потенциометр $R_3$ в 100 000 Ω, то напряжение на этом выходе можно будет изменять от нуля до 150 V. При величине сопротивления $R_4$ в 150 000 Ω напряжение на этом выходе будет составлять около 70 V. Это напряжение, например, можно использовать для питания цепей экранирующих сеток ламп. Если нужно будет на этих выходах получать напряжения другой величины, придется лишь соответственно изменить значения $R_3$ и $R_4$.

Конденсаторы $C_4$ и $C_5$ емкостью по 2 μF могут быть электролитические или бумажные.

Остальные данные этой схемы те же, что и у схемы, приведенной на рис. 1.

Общим „минусом" для трех выходов в этом фильтре служит нижняя его клемма.

---

# МАЛОМОЩНЫЙ КЕНОТРОННЫЙ ВЫПРЯМИТЕЛЬ

Во всех случаях, когда на месте имеется электросеть переменного тока, аноды ламп батарейных приемников, например БИ-234 и др., можно питать непосредственно током электросети. Для этого надо собрать простейший кенотронный выпрямитель. Такой выпрямитель состоит из силового трансформатора, лампы (кенотрона) и сглаживающего фильтра.

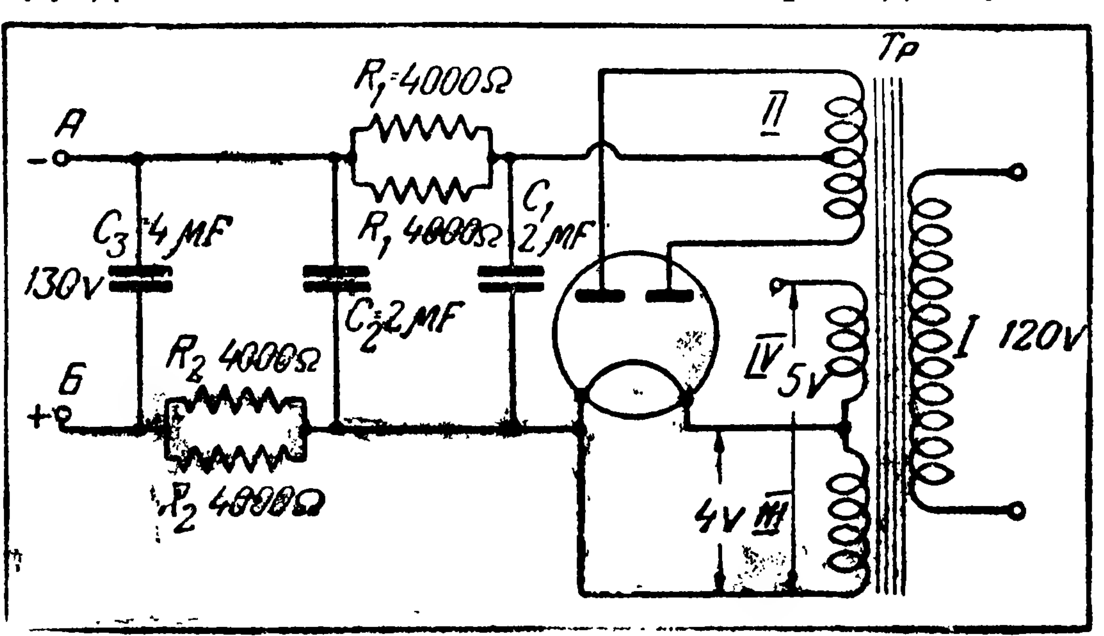
На приведенном рисунке изображена схема простого двухполупериодного кенотронного выпрямителя, в котором можно применять маломощный стеклянный кенотрон ВО-202 (ВО-125) или металлический — 5Ц4.

Для сглаживающего фильтра лучше применять электролитические конденсаторы ($C_1$, $C_2$ и $C_3$), на 400—450 V рабочего напряжения, но могут быть взяты так же и бумажные конденсаторы.

Сопротивления (коксовые) $R_1$ и $R_2$ заменяют собою дроссели низкой частоты и одновременно служат для поглощения излишка напряжения, даваемого выпрямителем.

Силовой трансформатор Тр типа ТС-9 завода ЛЭМЗО или какой-либо другой, подобный ему.

Но такой трансформатор можно сделать и самому, использовав сердечник от какого-либо старого трансформатора. Данные самодельного силового трансформатора Тр, примерно, следующие: сердечник Ш-образный сечением 6 см²; первичная (сетевая) обмотка (I) должна иметь 1 000 витков провода 0,3 мм




**Принципиальная схема кенотронного выпрямителя**

ПЭ; вторичная (повышающая) обмотка (II) — 1 200×2 витков провода ПЭ 0,1, обмотка накала (III) — 36 витков провода ПЭ 1,00 мм и дополнительная (IV) обмотка — 10 витков ПЭ 1,00 мм.

Если электросеть обладает напряжением в 220 V, тогда сетевая (I) обмотка должна состоять из 2 000 витков провода ПЭ 0,2.

Так как у трансформаторов фабричного производства, как ТС-9 и др., обмотки накала рассчитаны на напряжения в 4 V, то при использовании этих трансформаторов нельзя применять в выпрямителях металлический кенотрон. В самодельном же трансформаторе предусмотрена дополнительная обмотка накала (IV), состоящая из 10 витков. При последовательном соединении этой обмотки с основной обмоткой III общее напряжение этих обмоток накала будет достигать 5,2 V.

Обе эти обмотки и используются для накала нити металлического кенотрона 5Ц4. Стеклянный же кенотрон включается так, как указано на рисунке.

Такой выпрямитель может давать ток силой около 20—25 mA при напряжении около 130—150 V. Включается он в приемник зажимами А и Б вместо анодной батареи, соответственно обозначенным на клеммах полюсам.

Весь выпрямитель можно собрать на небольшой горизонтальной панели.

**В. Жилкин**

# БАТАРЕЙНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ Н.Ч.

З. Б.

Качество воспроизведения записи на граммофонных пластинках при помощи адаптера получается значительно более высоким, чем при помощи обыкновенной акустической мембраны. Поэтому граммофонный адаптер является составной частью всякого современного сетевого приемника. В батарейных же приемниках адаптер почти не находит себе применения. В известной мере это об'ясняется отсутствием простого и экономичного в смысле потребления тока усилителя, который можно было бы питать от гальванических элементов и батарей.

Схема такого простого усилителя приведена на рисунке. Это—двухкаскадный усилитель низкой частоты на лампах двухвольтовой серии. Первый каскад работает на экранированной лампе СБ-154, а второй—на низкочастотном пентоде СБ-155.

Усилитель требует для накала ламп ток около 0,3 A при напряжении в 2 V и для анодных цепей—10—12 mA при напряжении в 120—160 V. Так как расход тока незначителен, то питание усилителя может быть осуществлено от гальванических элементов и батарей. На входе усилителя имеется потенциометр $R_1$, позволяющий регулировать громкость. С движка этого потенциометра колебания звуковой частоты подаются на управляющую сетку экранированной лампы $Л_1$. На экранирующую сетку этой лампы через сопротивление $R_2$ подается напряжение около 60 V. Для отвода колебаний звуковой частоты из цепи экранирующей сетки в катод лампы служит постоянный конденсатор $C_1$.

Вторая лампа связана с первой через междуламповый трансформатор $Тр_1$ (любого типа) с отношением числа витков обмоток 1:1,5 или 1:2. Можно применить и самодельный трансформатор. Он собирается на железе Ш-15 или Ш-19. Сечение сердечника должно быть около 1 см². Первичная обмотка наматывается проводом ПЭ 0,08 или 0,1 мм. Число витков—4 000; вторичная обмотка мотается таким же проводом и состоит из 6 000—8 000 витков.

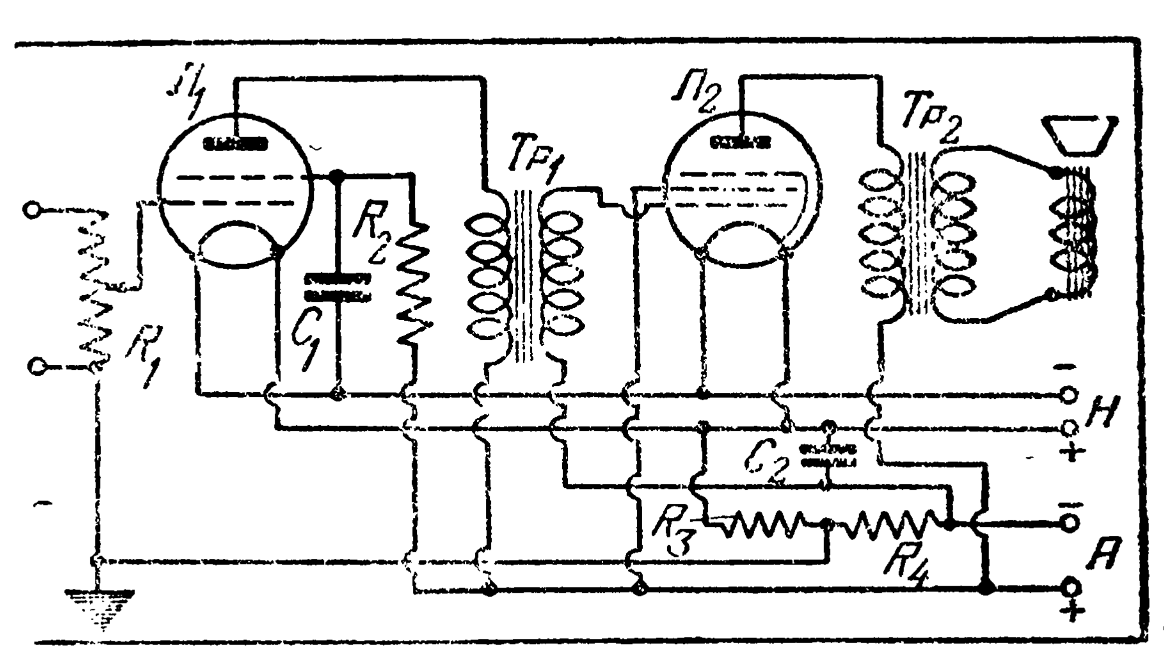
Напряжение на экранирующую сетку пентода СБ-155 подается непосредственно от плюса анодной батареи. В анодную цепь лампы СБ-155 включена первичная обмотка выходного трансформатора $Тр_2$; во вторичную обмотку $Тр_2$ включается звуковая катушка громкоговорителя.

Наиболее подходящим громкоговорителем является динамик с постоянным магнитом типа „Электродин"; но можно также применить и громкоговоритель типа „Рекорд" или „Фаранд". Динамик „Электродин", конечно, будет работать лучше „Рекорда" или „Фаранда". Кроме того он имеет свой выходной трансформатор.

Данные самодельного выходного трансформатора зависят от сопротивления звуковой катушки примененного динамика (или громкоговорителя другого типа).

Данные выходного трансформатора могут быть следующие: железо типа Ш-19; сечение сердечника—4 см², т. е. толщина пакета железных пластин будет при этом составлять около 25 мм. Первичная обмотка состоит из 6 000 витков провода ПЭ 0,08 мм или 0,1 мм; вторичная обмотка для динамика с сопротивлением звуковой катушки в 10 Ω должна состоять из 160 витков провода ПЭ 0,6—0,8 мм. Для динамика с сопротивлением в 2 Ω вторичная обмотка должна состоять из 64 витков ПЭ 0,8—1,0 мм. Если вместо динамика применяется репродуктор „Рекорд" то сечение сердечника и первичная обмотка выходного трансформатора останется без изменения. Но вторичная обмотка при высокоомном „Рекорде" должна иметь 2 200 витков провода ПЭ 0,15—0,2 мм, а при низкоомном—900 витко провода ПЭ 0,25—0,3 мм.

В данной схеме применено так называемое автоматическое смещение. Оно получается за счет того, что анодный ток, проходя по сопротивлениям $R_3$ и $R_4$, создает в них некоторое падение напряжения.




Между катодом первой лампы $Л_1$ и ее сеткой включено сопротивление $R_3$. Плюс напряжения, выделяющегося на $R_3$, находится на том его конце, который присоединен к нити накала лампы, а минус—на втором его конце, к которому, присоединена сетка лампы через часть сопротивления $R_1$.

Точно так же подается отрицательное смещение и на управляющую сетку лампы $Л_2$. Разница состоит только в том, что между ее катодом и управляющей сеткой оказываются включенными два сопротивления—$R_3$ и $R_4$, вследствие чего отрицательное смещение на сетке лампы $Л_2$ будет больше, чем на сетке $Л_1$.

Для свободного прохождения токов звуковой частоты эти сопротивления блокированы конденсатором $C_2$.

Данные схемы следующие: $R_1 = 200\,000 - 250\,000$ Ω, $R_2 = 40\,000$ Ω; $R_3 = 1\,000$ Ω; $R_4 = 200$ Ω; $C_1 = 0.25$ μF; $C_2 = 4—10$ μF.

Налаживание усилителя сводится к подбору величин сопротивлений $R_2$, $R_3$ и $R_4$, которые могут несколько отличаться от данных, указанных на схеме.

# Связь антенны с передатчиком

Г. А.

Выбор формы антенной связи зависит как от типа примененного фидера, так и от контура выходного каскада передатчика. В двухтактных схемах и в схемах с анодной нейтрализацией применяется выходной контур, у которого точка нулевого потенциала высокой частоты находится в средней части катушки контура. Эта точка соединена с катодом лампы или с землей. В однотактных схемах в оконечном каскаде точка нулевого потенциала высокой частоты находится на конце катушки, соединенном с катодом или с заземлением.

Наиболее эффективная работа передатчика и передача энергии из анодного контура в антенну происходит при равенстве выходного сопротивления передатчика и входного сопротивления фидера или антенны. Кроме того важно, чтобы в антенну попадали только колебания основной рабочей частоты, а не гармоники. Для этого применяют схемы антенной связи, отфильтровывающие в той или иной степени высшие гармоники и пропускающие беспрепятственно колебания основной частоты.

Все условия наивыгоднейшей передачи энергии из передатчика в антенну, а также наилучшего отфильтровывания гармоник могут быть выполнены путем целесообразного выбора схемы антенной связи и подбора самой связи.

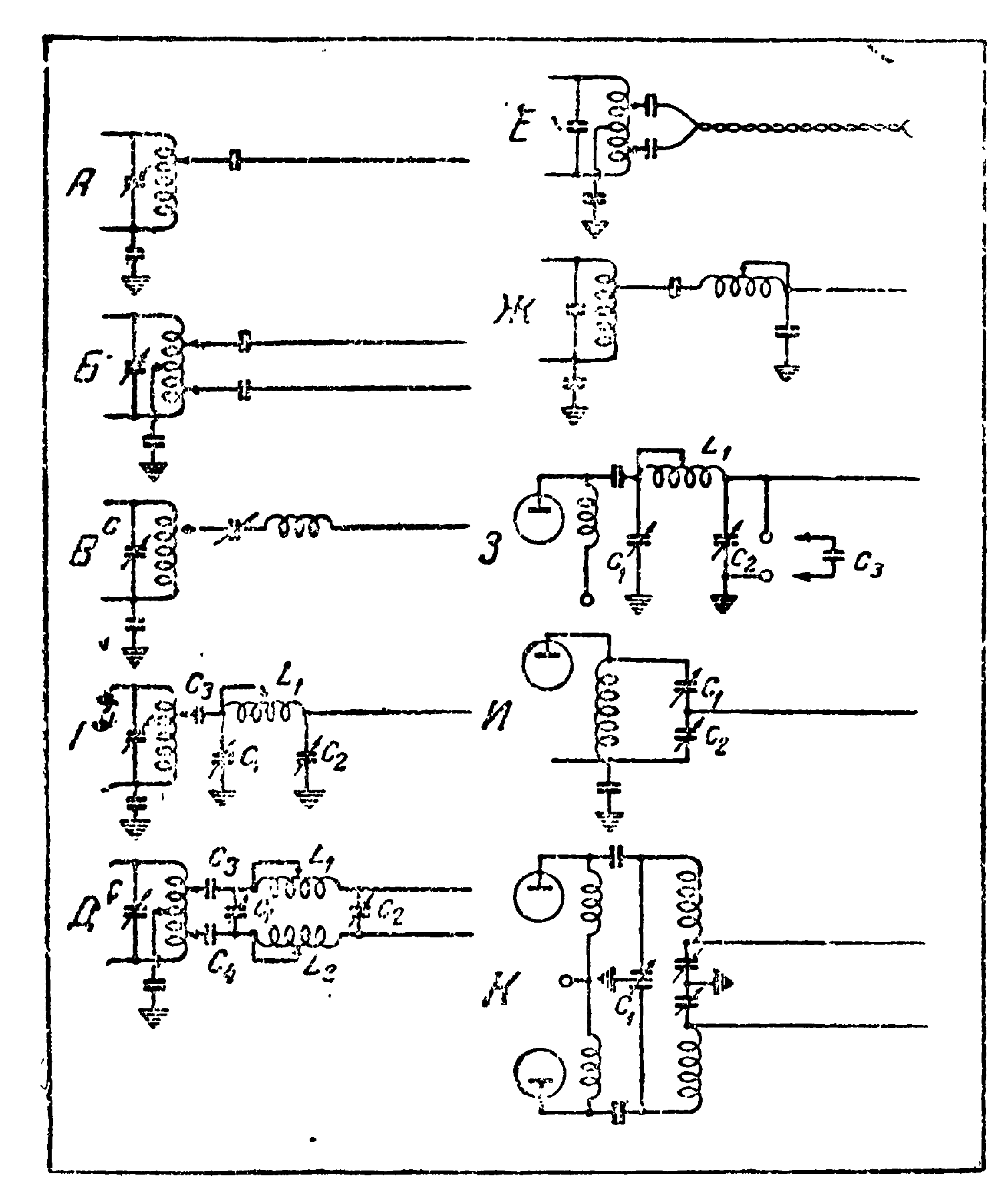



Рис. 1. Схемы емкостной связи

В настоящей статье дается обзор схем связи антенны с передатчиком, применяемых в любительской практике.

## СХЕМЫ ЕМКОСТНОЙ СВЯЗИ

Схемы емкостной связи антенны или фидера с анодным контуром оконечного каскада передатчика показаны на рис. 1. Схемы рис. 1, *А* и *Б* пригодны для связи передатчика с однопроводным и двухпроводным фидерами бегущей волны. Схема рис. 1 *В* применима для связи с передатчиком антенны Маркони или однопроводного настроенного фидера. Схема рис. 1, *Г* отличается от схемы *В* тем, что последовательный колебательный контур *LC* заменен П-образным антенным фильтром. Последняя схема дает лучшую фильтрацию высших гармоник, чем схема рис. 1, *В*.

На рис. 1, *Д* показан способ связи двухпроводного настроенного или ненастроенного фидера с выходным контуром через антенный фильтр Коллина, дающего очень хорошую фильтрацию гармоник.

На схеме рис. 1, *Е* показан простой и эффективный способ связи витого двухпроводного фидера с симметричным контуром передатчика. Если выходной контур имеет точку нулевого потенциала высокой частоты у катодного конца катушки, связь такого фидера может быть осуществлена лишь индуктивно, как показано на рис. 2, *И*.

Схема рис. 1, *Ж* сходна со схемой рис. 1, *Г*, вместо П-образного фильтра здесь применен Г-образный антенный фильтр, который, однако, труднее настроить, чем фильтр в схеме рис. 1, *Г*.

На рис. 1, *З* показана схема связи однопроводного настроенного или ненастроенного фидера с выходным каскадом передатчика через П-образный антенный фильтр, подобно примененному в схеме рис. 1, *Г*. Отличие этой схемы от схемы рис. 1, *Г* заключается в том, что П-образный фильтр является одновременно анодным колебательным контуром выходного каскада.

Другой способ связи любого однопроводного фидера с анодным контуром выходного каскада показан на рис. 1, *И*.

Схема рис. 1, *К* показывает способ связи двухпроводного ненастроенного фидера с двухтактным каскадом.

## СХЕМЫ ИНДУКТИВНОЙ СВЯЗИ

Схемы индуктивной связи антенны или фидера с мощным каскадом передатчика могут быть разбиты на две группы: на схемы непосредственной индуктивной связи и на

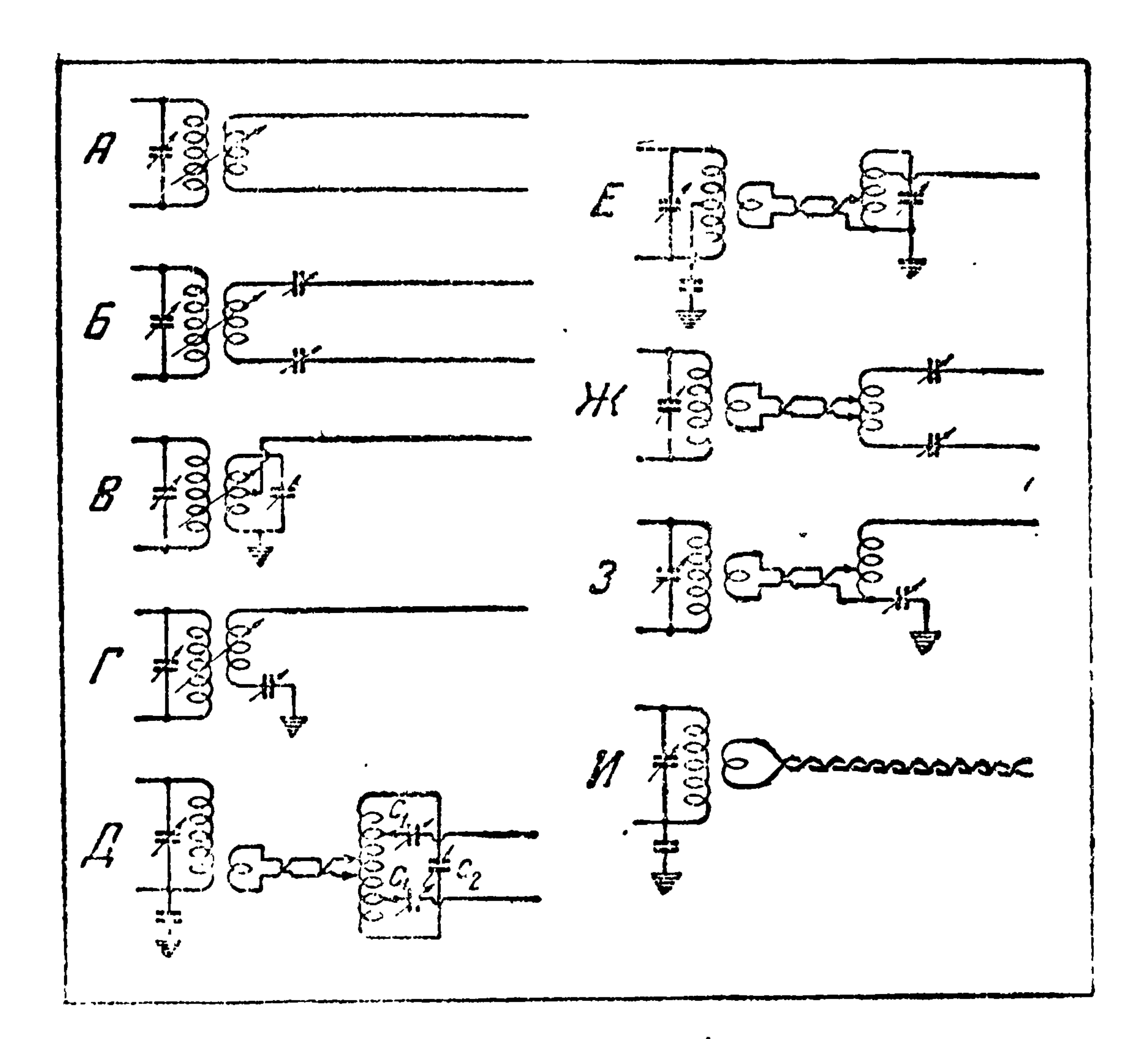



**Рис. 2. Схемы индуктивной связи**

схемы звеньевой связи. Первая группа схем до последнего времени пользовалась широкой популярностью среди радиолюбителей. Однако в настоящее время начинают широко применятся схемы звеньевой связи с антенной, хотя последние и не позволяют применять П-образный антенный фильтр, дающий отличные результаты, но удобный лишь при емкостной связи.

На рис. 2, *А* показана схема индуктивной связи двухпроводного ненастроенного фидера с контуром выходного каскада. При однопроводном ненастроенном фидере один конец антенной катушки заземляется.

На рис. 2, приведена обычная схема индуктивной связи двухпроводного настроенного фидера — или антенны Цеппелин. Однако, более удобны в смысле легкости настройки схемы рис. 2, *Д* и *Ж*.

На рис. 2, *В* показана обычно применяемая схема связи любого настроенного или ненастроенного однопроводного фидера с выходным контуром одно-или двухтактного генератора. Однако более легко настроить схему рис. 2, *Е*.

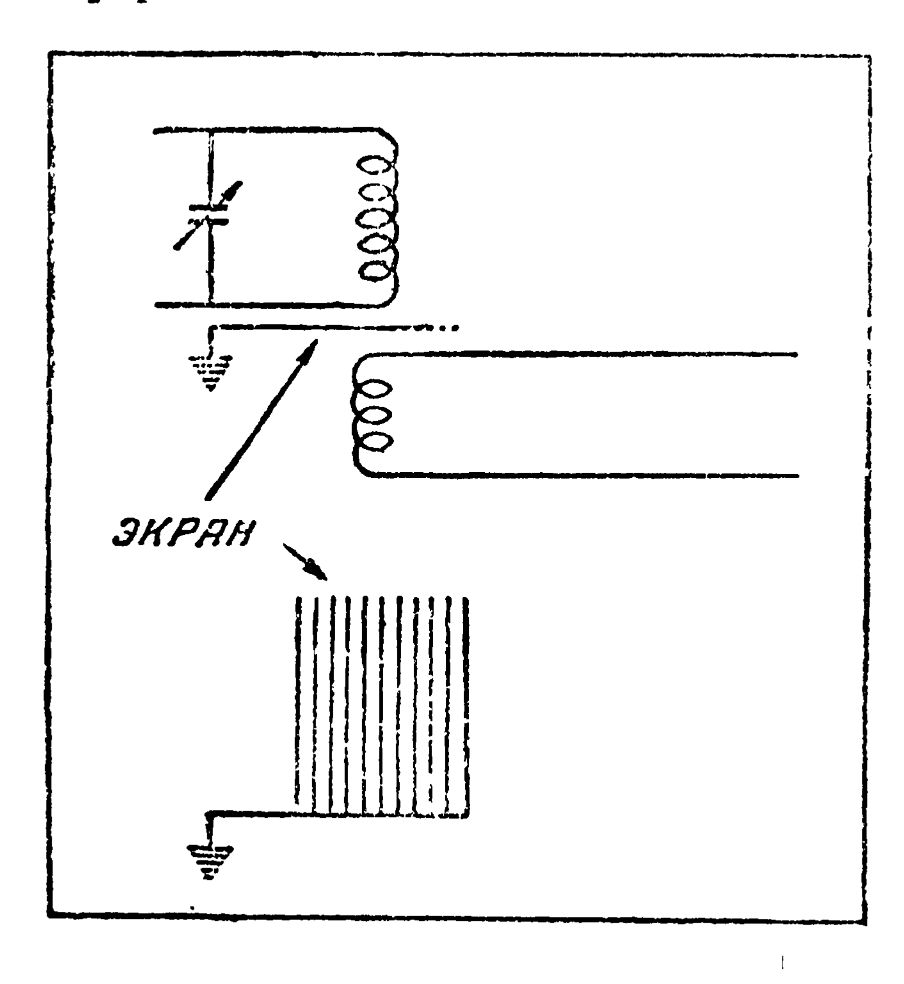



**Рис. 3. Схема электростатического экрана**

Обычно принятый способ индуктивной связи антенны Маркони показан на схеме рис. 2, *Г*. Более удобна, однако, в этом случае звеньевая связь по схеме рис. 2, *З*.

Приведенная на рис. 2, *Д* схема звеньевой связи выходного колебательного контура пригодна как для настроенного, так и для ненастроенного двухпроводного фидера. При ненастроенном фидере конденсаторы $C_1$ не нужны. Эта же схема связи пригодна и для двухтактного мощного каскада; в последнем случае катушка звеньевой связи помещается вблизи середины контурной катушки. Катушка звеньевой связи, во избежание нежелательной емкостной связи между катушками контура и звеньевой связи, помещается во всех случаях всегда вблизи точки нулевого потенциала в. ч., как это, например, показано на рис. 2, *Е*. Последний представляет собою схему звеньевой связи однопроводного ненастроенного фидера с анодным контуром мощного каскада. В случае однотактной схемы мощного каскада катушка звеньевой связи помещается вблизи «холодного» конца контурной катушки, как об этом говорилось уже выше. Эти же замечания о месте связи звеньевой катушки с катушкой контура выходного каскада справедливы также для схем рис. 2, *Ж* и *З*.

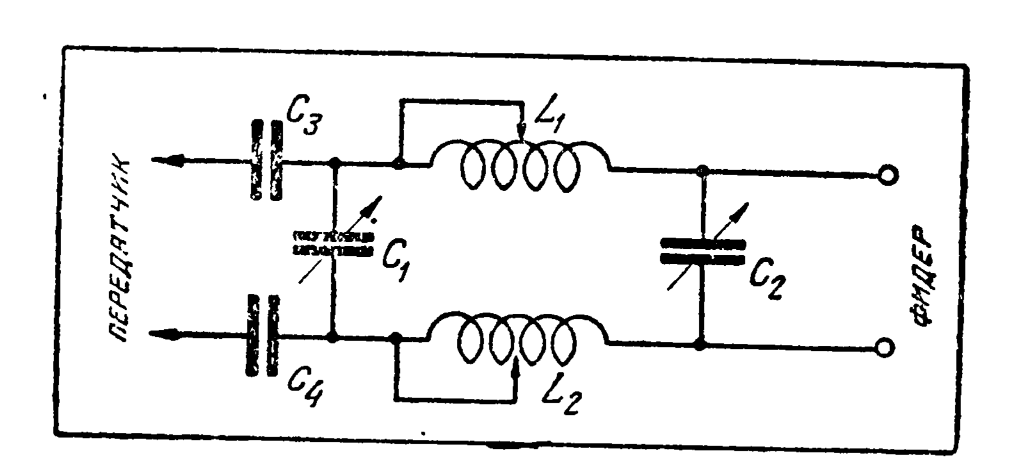



**Рис. 4. Антенный фильтр**

Схема рис. 2, *З* является лучшей схемой связи антенны Маркони с передатчиком.

Способ индуктивной связи свитого двухпроводного фидера с анодным колебательным контуром мощного каскада показан на рис. 2, *Д*.

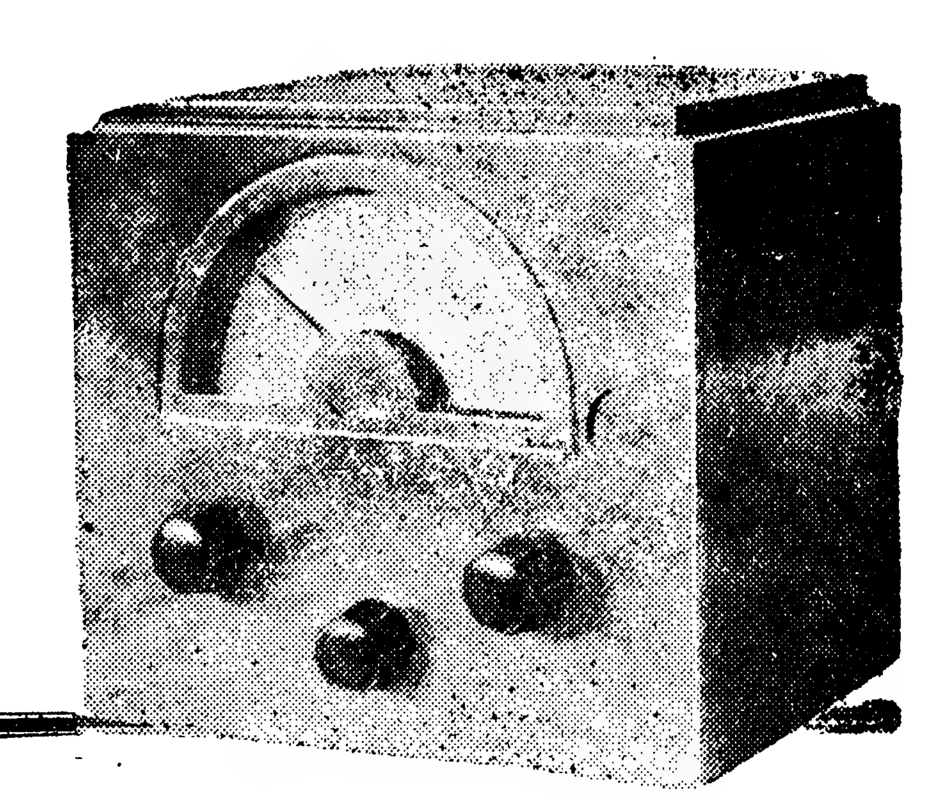
При применении индуктивной связи иногда возникает нежелательная емкостная связь. Для ее устранения между катушками контура и связи помещают, как показано на рис. 3, электростатический, так называемый Фарадеевский, экран. Экран представляет собою решетку из изолированных проволок, укрепленных на листе картона и заземленных на одном конце, как это изображено на рис. 3 внизу.

## АНТЕННЫЙ ФИЛЬТР

Применяемый в некоторых схемах антенной связи антенный фильтр показан отдельно, на рис. 4.

Данные его деталей для 7, 14 и 28-мегацикловых любительских диапазонов следующие: катушки $L_1$ и $L_2$ имеют 12 витков провода 2 мм, диаметр катушек — 57 мм, шаг намотки — 5 мм, длина катушки — 90 мм, конденсаторы $C_1$ и $C_2$ — по 150 см, $C_3$ и $C_4$ — по 1 800 см.

# КОРОТКОВОЛНОВЫЙ диапазонный 1-V-1



**ЛАБОРАТОРИЯ «РАДИОФРОНТА»**

*Коротковолновый диапазонный приемник 1-V-1 предназначен для радиолюбителя-коротковолновика. Приемник рассчитан на прием волн только в пределах трех наиболее употребительных любительских диапазонов — 10, 20 и 40 м. Он дешев, прост в изготовлении и не требует дефицитных деталей.*

*Приемник имеет две ценные для любителей-коротковолновиков особенности: он снабжен переключателем диапазонов и широкой шкалой. С помощью переключателя диапазонов можно быстро переходить с диапазона на диапазон без кропотливой смены от руки контурных катушек, что повышает оперативность любительской радиостанции.*

*Широкая шкала дает возможность достаточно точно фиксировать местоположение станций в любительском диапазоне, что совершенно невозможно в приемнике КУБ-4 и др. Имеется также возможность проградуировать с точностью до килоцикла все частоты в диапазонах по любительским станциям.*

*Настоящая конструкция разработана по заданию лаборатории „Радиофронта" т. А. Н. Ветчинкиным*

## СХЕМА ПРИЕМНИКА

Приемник собран по схеме 1-V-1 (рис. 1), причем в каскадах усиления высокой частоты, детекторном и низкой частоты применены металлические лампы типа 6К7 — высокочастотные пентоды, которые хорошо работают и на детекторном месте и в каскаде усиления низкой частоты.

Колебания из антенны через полупеременный конденсатор $C_1$ подаются на сетку первой лампы $Л_1$ усилителя высокой частоты. В сеточную цепь этой лампы с помощью переключателя $П$ включается соответствующий колебательный контур $L_1C_2$, $L_2C_3$ или $L_3C_4$. Каждый из этих контуров при минимальной емкости конденсатора $C_5$ настраивается на начало одного из любительских диапазонов 10 м, 20 м или 40 м. Полупеременными конденсаторами $C_2$, $C_3$ и $C_4$ производится подгонка начальной емкости контура с таким расчетом, чтобы при максимально введенном конденсаторе $C_5$ (около 5 см) контур был настроен на самую длинную волну данного любительского диапазона.

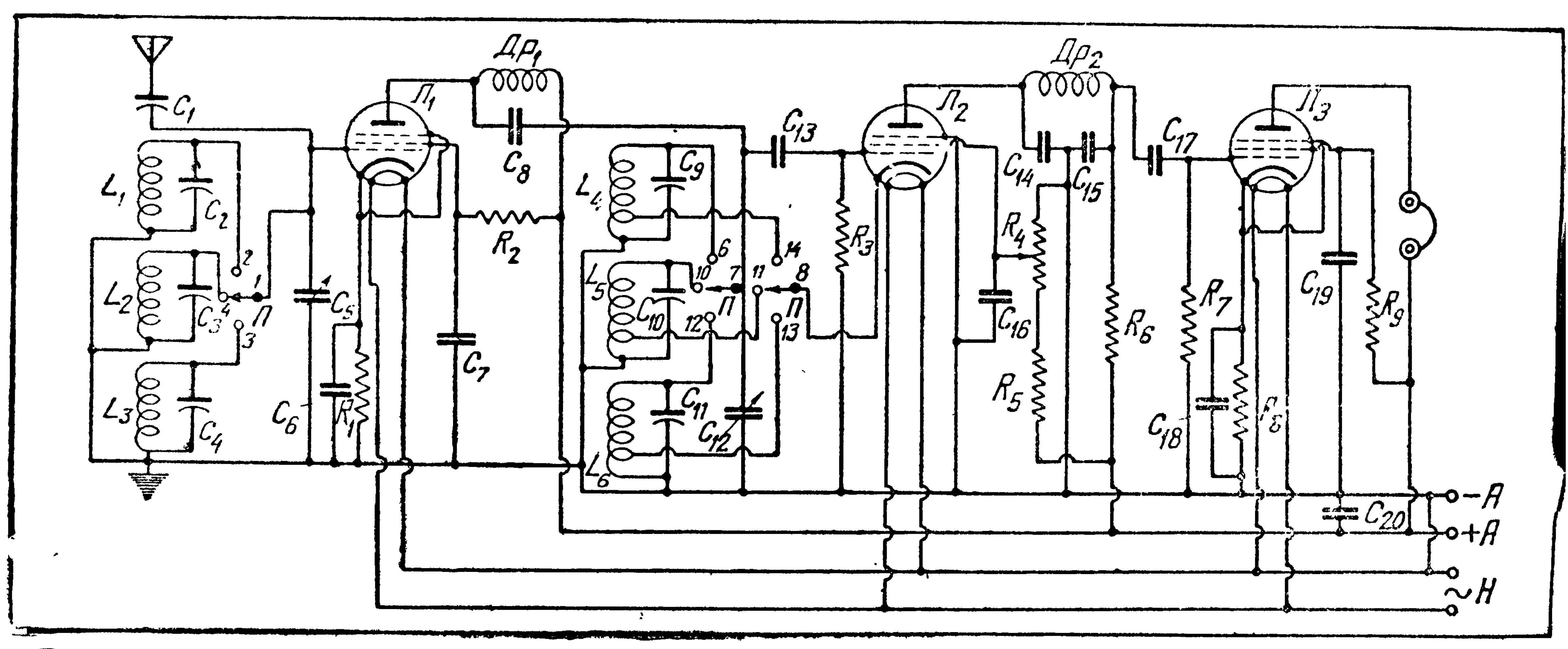
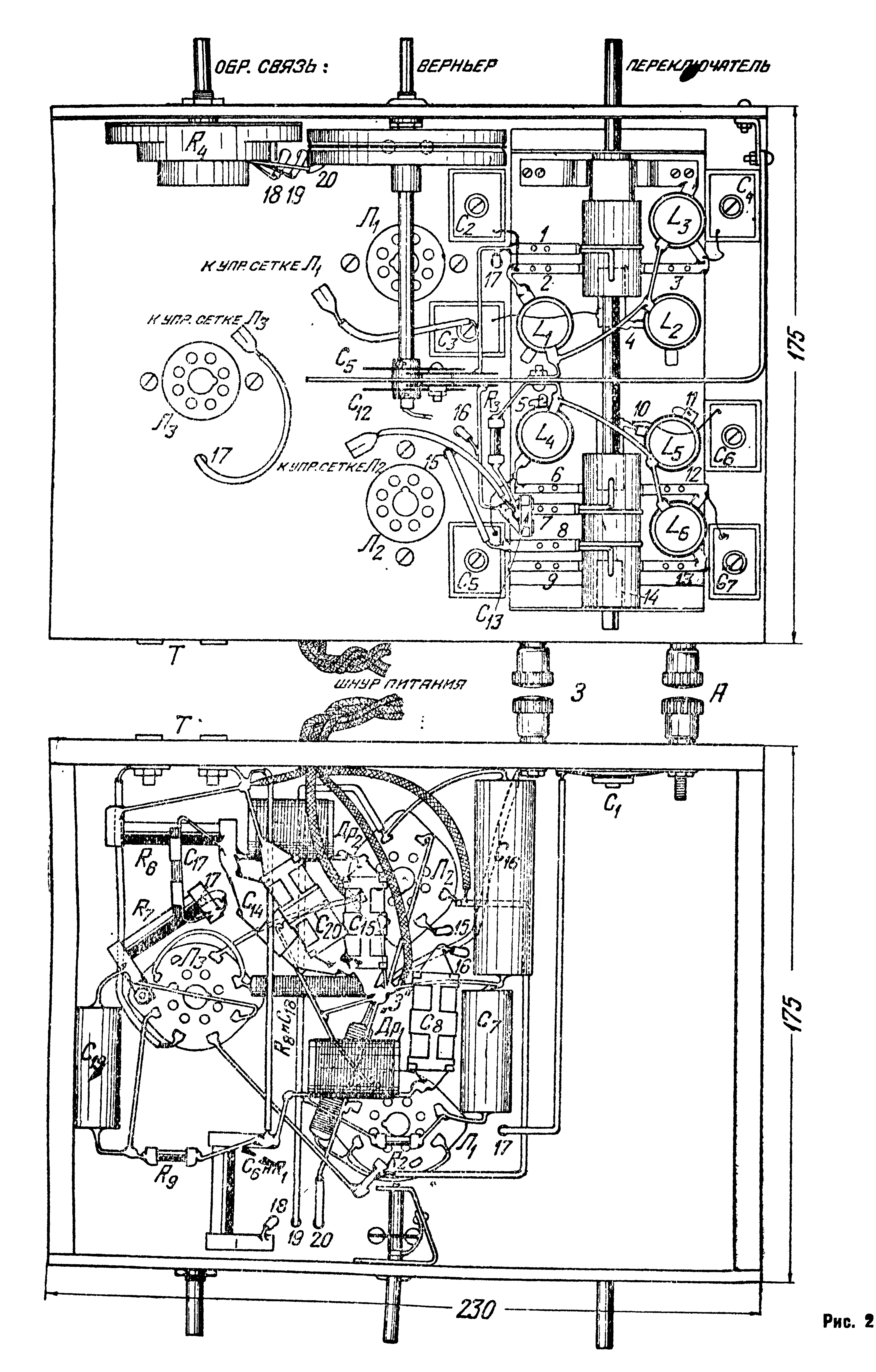



Рис. 1



ОБР. СВЯЗЬ :
ВЕРНЬЕР
ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ
К УПР. СЕТКЕ Л1
К УПР. СЕТКЕ Л3
К УПР. СЕТКЕ Л2
ШНУР ПИТАНИЯ
175
230


Рис. 2

Между катодом лампы $Л_1$ и землей включено сопротивление $R_1$, заблокированное конденсатором $C_6$, которое задает автоматическое смещение на сетку.

В качестве анодной нагрузки усилителя высокой частоты применен высокочастотный дроссель $Др_1$, через который и подается постоянное анодное напряжение на лампу. Высокочастотная слагающая анодного тока лампы $Л_1$ через разделительный конденсатор $C_8$ передается на сетку детекторного пентода $Л_2$. Колебательные контуры в цепи сетки детекторной лампы аналогичны контурам каскада высокой частоты, за исключением отвода в каждой катушке для обратной связи по схеме Доу. Концы отводов имеют в переключателе свою специальную секцию. Переключатель контуров высокой частоты и детекторной лампы общий. Обратная связь регулируется переменным сопротивлением $R_4$, подающим большее или меньшее напряжение на экранирующую сетку. Сопротивление $R_4$ вместе с сопротивлением $R_5$ составляет потенциометр, на котором падает все анодное напряжение. В анодную цепь лампы $Л_2$ включен высокочастотный фильтр из дросселя $Др_2$ и конденсаторов $C_{14}$ и $C_{15}$. Низкочастотная слагающая, выделяющаяся на нагрузочном сопротивлении $R_6$ подается через конденсатор $C_{17}$ на сетку лампы $Л_3$, усиливающей звуковую частоту. Экранирующие сетки ламп $Л_1$ и $Л_3$ получают положительное напряжение через сопротивления $R_2$ и $R_9$, шунтированные конденсаторами $C_7$ и $C_{19}$ на землю.

Сопротивление $R_8$, зашунтированное конденсатором $C_{18}$, подает автоматическое смещение на сетку лампы $Л_3$. Непосредственно в анодную цепь последнего каскада включаются высокоомные телефоны.

## ДЕТАЛИ

**Переключатель** является самой сложной деталью приемника. На его панели крепятся все шесть катушек самоиндукции. Если любителю удастся приобрести переключатель от ЦРЛ-10 или СВД, то это значительно облегчит постройку приемника. Большинству же любителей, к сожалению, придется делать переключатель самим. Для переключателя изготовляется пертинаксовая или другого изоляционного материала панелька (рис. 2), являющаяся его основанием. С каждого края этой панельки укрепляется по угольнику, которые являются подшипниками оси вращения переключателя. На оси переключателя закреплены 2 эбонитовых барабана.

Передний со стороны лицевой панели барабан затачивается в передней своей части на квадратное сечение. Эта заточенная часть вместе с соответствующими пружинами служит фиксатором положений переключателя. Передняя часть переключателя переключает контуры усилителя высокой частоты, задняя часть — детекторные контуры. Переключение производится с помощью кольца из монтажного провода, натянутого на барабан переключателя. От этого кольца той же монтажной проволокой делается отвод в сторону. Концы провода опускаются в неглубокие отверстия в эбоните (но так, чтобы они не касались оси).

Укрепленные по бокам контактные пружины *1, 7, 8* (рис. 2) имеют постоянный контакт с кольцами. Отводы от колец при повороте переключателя, соединяясь с контактами *2—3—4, 6—10—12, 9—13—14,* производят соответствующее переключение контуров. Конец *5* катушки $L_4$ соединен с контактом *9*. Под панелью переключателя также соединены контакты *11* и *14*.

Контактные пружины изготовляются из гартованной латуни толщиной 0,2—0,25 мм. Они имеют плотный, но не слишком тугой, контакт с переключателем, так как при тугом контакте трение будет велико и фиксатор будет работать скверно.

После сборки, которая производится с помощью небольших заклепок, подшипники оси переключателя желательно смазать густым машинным маслом.

На панели переключателя в дальнейшем пайкой укрепляются все катушки (рис. 2).

Катушки всех контуров мотаются на картонных каркасах от 20-мм патронных гильз (для охотничьего ружья). Высота каркасов — 25 мм. Все катушки намотаны из провода ПЭ-0,4. Их данные следующие:

| Катушка | Число витков | Шаг намотки (в мм) | Отвод от: |
|---|---|---|---|
| $L_1$ | 4 | 3 | |
| $L_2$ | 7 | 0,5 | |
| $L_3$ | 18 | 0,5 | |
| $L_4$ | 4 | 3 | 2 витка |
| $L_5$ | 7 | 0,5 | 3 витка |
| $L_6$ | 18 | 0,5 | 4 витка |

Для соединения концов катушек на каждом каркасе укрепляются три контактных лепестка. (В контурах каскада высокой частоты лишние лепестки служат для лучшего крепления катушек.) Лепестки изготовляются из гартованной латуни размером 25×4 мм и вставляются в разрез (сделанный бритвой) в каркасе катушки на расстоянии 6 мм от края. С помощью плоскогубцев этими латунными полосками обжимают край катушки. Кончики полосок загибают для крепления катушек при монтаже.

Расположение контактных лепестков на каркасах видно на монтажной схеме переключателя. Эти лепестки припаиваются к соответствующим контактным пружинам переключателя.

### Агрегат переменных конденсаторов $C_5$ и $C_{12}$

На изогнутом под углом алюминиевом листе размером 120×210 мм, являющемся экраном между высокочастотным и детекторным каскадами приемника, монтируются два переменных контурных конденсатора $C_5$ и $C_{12}$. Ось этих конденсаторов имеет два подшипника: один — в передней панели (рис. 2) и второй — в разделительном экране. Подшипниками оси служат телефонные гнезда. Укрепленное в экране телефонное гнездо обрезается по самую гайку, а последняя стачивается так, чтобы она выступала над экраном не больше, чем на 1,5 мм. Лицевая сторона гнезда должна также выступать над экраном не больше чем на 1,5 мм.

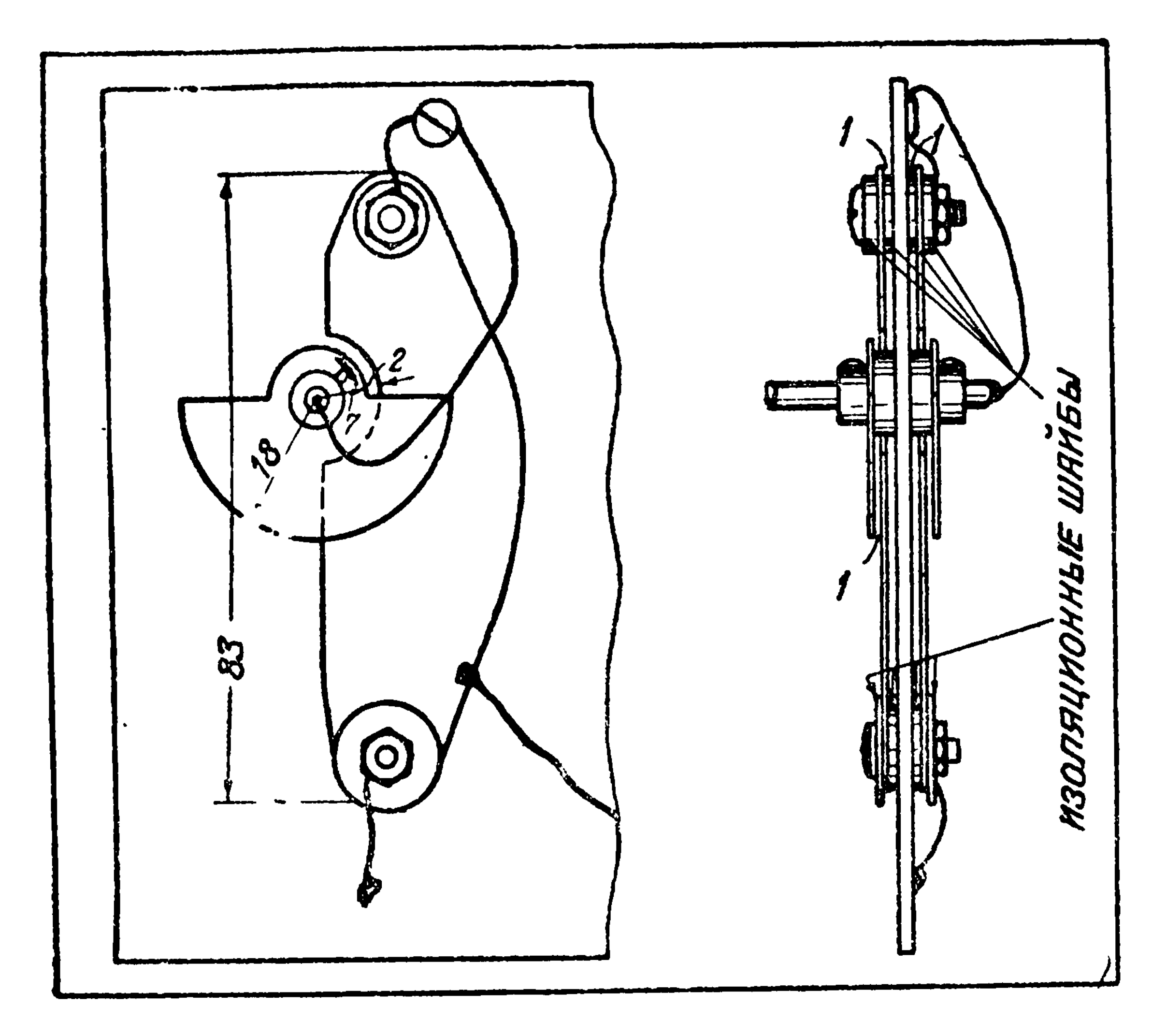



**Рис. 3**

Неподвижные пластины конденсаторов крепятся по обе стороны экрана на расстоянии 1 мм от него и хорошо изолируются с помощью изоляционных шайб как от экрана, так и от стягивающих их винтов (рис. 3); последние обязательно заземляются, т. е. соединяются с экраном.

В качестве неподвижных пластин применены неподвижные пластины «золоченых» конденсаторов завода им. Орджоникидзе, а в качестве подвижных пластин — подвижные пластины от тех же конденсаторов, но предварительно обрезанные для придания им полукруглой формы по меньшему радиусу. Получившиеся таким путем маленькие полукруглые подвижные пластины припаиваются к небольшим круглым втулочкам, а затем, с помощью прижимных винтов, укрепляются на оси на расстоянии 1 мм от неподвижных пластин.

Около передней панели на оси укрепляется диск от детского конструктора «Мекано» диаметром около 65 мм (при отсутствии такового диск можно сделать из трех кружков фанеры, из которых средний кружок имеет диаметр на 3 мм меньше двух крайних кружков). Имеющаяся на ободе диска канавка должна находиться на расстоянии 1 см от передней панели.

Вращение оси конденсаторного агрегата осуществляется при помощи откидного верньера (завода им. Козицкого), укрепленного посредине вертикальной панели на расстоянии 35 мм от ее низа. Передача вращения от верньера к диску производится тонким шнуром, полтора раза огибающим верньер и охватывающим диск. Отрегулировать передачу нужно так, чтобы она не имела мертвого хода и вместе с тем вращалась очень легко.

**Полупеременные конденсаторы.** В каждом контуре имеется полупеременный конденсатор. Всего их шесть. Состоят они из пластины гартованной латуни, которая через тонкий лист слюды создает емкость по отношению к заземленной горизонтальной панели приемника. Устроен полупеременный конденсатор просто: в середине пластинки из гартованной латуни размером 25×15 мм высверливается отверстие диаметром в 3—4 мм. В это отверстие вставляется регулирующий винт полупеременного конденсатора, для которого в горизонтальной панели сверлится отверстие и нарезается резьба. Этот винт должен быть изолирован от пластины и при вращении не должен касаться ее. Для этого на винт надевается шайба, приходящаяся точно по диаметру винта. В двух диаметрально противоположных точках по наружной окружности шайбы маленьким надфилем делаются продольные пропилы глубиной около 0,5 мм каждый (рис. 4). Соответственно этим пропилам с внутренней стороны пластины на наружную накерниваются два бугорка, которые не дают возможности шайбе смещаться относительно пластины. Благодаря этому винт, вращающийся в заземленной панели, не касается изолированной от нее пластины полупеременного конденсатора.

Слюда, применяемая для полупеременных конденсаторов, должна быть прозрачной и очень тонкой — около 0,1 мм.

Оба дросселя — $Др_1$ и $Др_2$ — изготовляются совершенно одинаково: двадцатимиллиметровая охотничья гильза разрезается пополам. К каждой половинке гильзы с двух сторон прикрепляются контактные лепестки, как в катушках, и между ними плотно, виток к витку, наматывается провод диаметром от 0,08 до 0,12 мм с эмалевой или шелковой изоляцией. Точное количество витков дросселей не имеет практического значения.

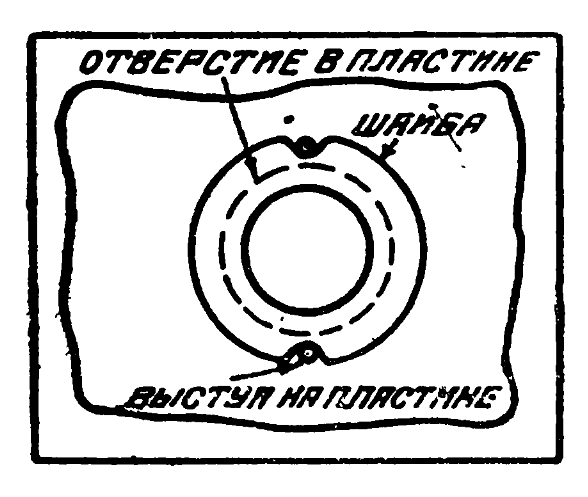



**Рис. 4**

В цепи антенны помещен полупеременный конденсатор $C_1$ любой конструкции.

Остальные детали — фабричные, это слюдяные конденсаторы, коксовые сопротивления и переменное сопротивление завода им. Орджоникидзе для регулировки обратной связи.

Данные деталей следующие:

Конденсаторы: $C_6$, $C_{17}$, $C_{18}$ и $C_{20}$ — по 20 000 μμF, $C_7$ и $C_{19}$ — БИК по 0,1 μF, $C_8$ = 125 μμF, $C_{13}$ = 70 μμF, $C_{14}$ и $C_{15}$ = по 300 μμF, $C_{16}$ — БИК 0,5 μF; сопротивления: $R_1$ и $R_8$ = по 300 Ω, $R_2$ и $R_9$ = по 80 000 Ω, $R_3$ и $R_7$ = по 0,5 MΩ, $R_4$ = до 100 MΩ, $R_5$ = 0,2 MΩ, $R_6$ = 30 000 Ω.

Сопротивления $R_1$ и $R_8$ намотаны на конденсаторах БИК, шунтирующих их. Можно применить и отдельные проволочные сопротивления.

## МОНТАЖ

Весь монтаж производится на угловой панели размером 175×230×190 мм с подвалом глубиной 40 мм. Горизонтальная панель должна быть металлической, вертикальная может быть из фанеры, обитой сзади тонким алюминиевым экраном.

Весь монтаж нужно производить в соответствии с монтажной схемой рис. 2. Ввиду скученности монтажа, обязательно применение монтажного провода с кембриковой изоляцией. Особое внимание при монтаже нужно обратить на точку заземления «З». В этой точке заземлены все высокочастотные детали согласно принципиальной схеме. Заземлять все эти концы необходимо именно в одной точке, так как соединение их с землей с помощью провода в разных концах приемника может вызвать нежелательные связи и значительно затруднит его налаживание.

Низкочастотные цепи можно заземлять в любой точке экрана.

Во избежание шумов и тресков в приемнике необходимо заземлить ось переключателя путем присоединения к экрану одного из подшипников оси.

Гнездо, являющееся подшипником агрегата переменных конденсаторов в передней панели, необходимо изолировать от экрана.

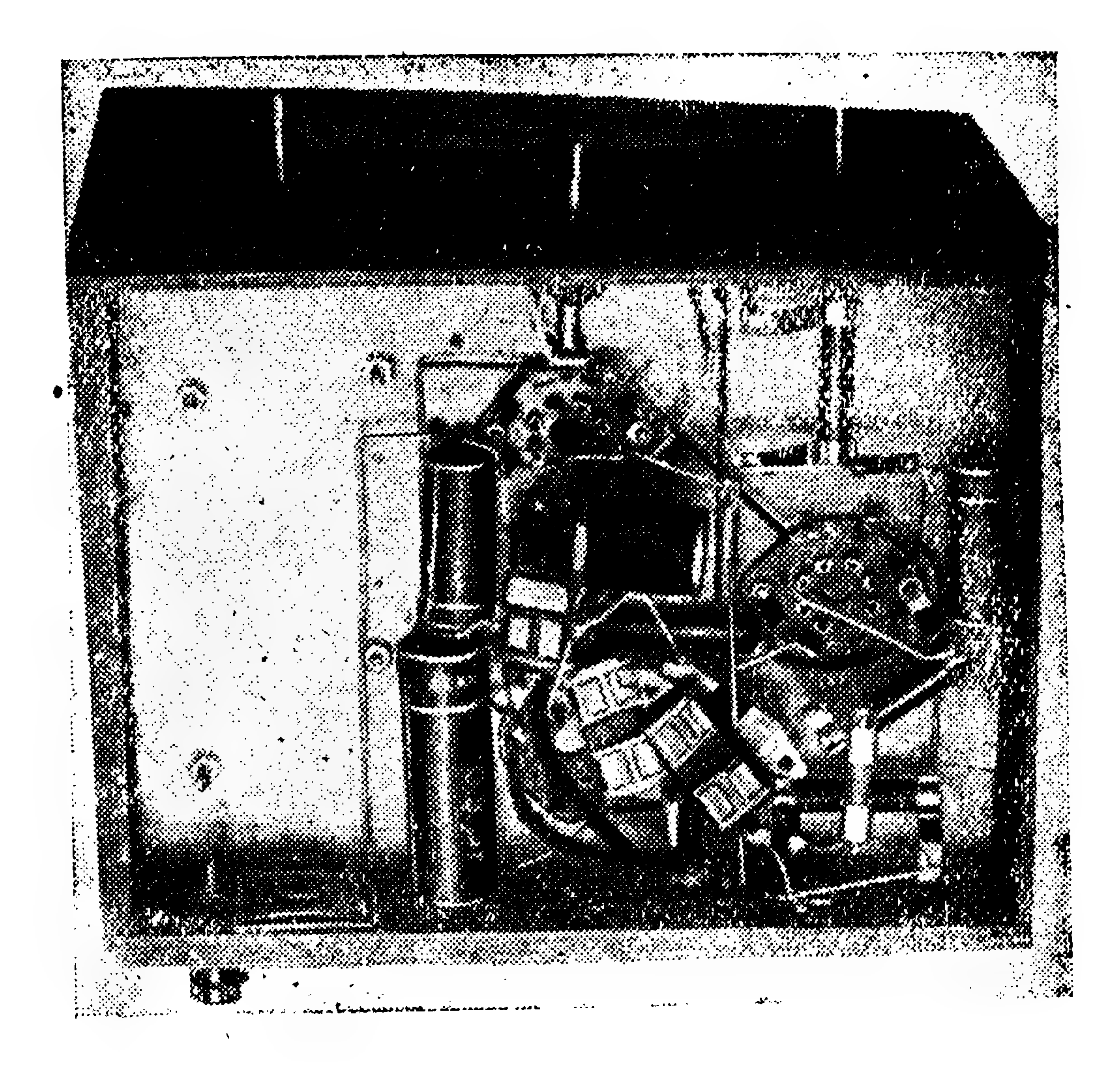


**Рис. 3.**

## НАЛАЖИВАНИЕ

Порядок налаживания следующий. Вначале налаживается усилитель низкой частоты, затем детекторный каскад и только после этого включается усилитель высокой частоты и подстраиваются все контуры. Перед налаживанием необходимо проверить весь монтаж, сверив его с принципиальной схемой.

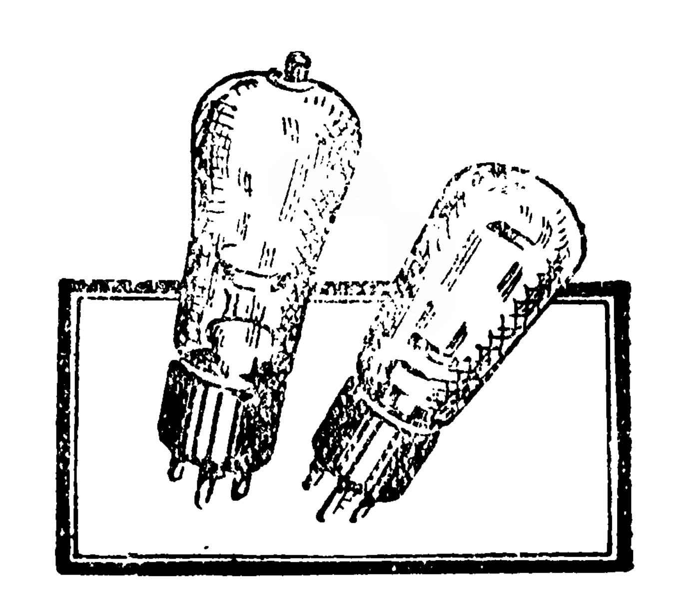
Затем, включив накал приемника и подав соответствующее анодное напряжение, т. е. 200—250 V проверяем с помощью телефонов присутствие анодного тока лампы низкой частоты. В момент включения телефонов слышен громкий щелчок. Затем нужно, введя до конца сопротивление обратной связи (вправо), т. е. подав на экранирующую сетку детекторной лампы приблизительно треть анодного напряжения, дотронуться пальцем до сетки детекторной лампы; такое прикосновение должно вызвать очень громкий свист в телефонах. Дальше надлежит проверить генерацию во всех трех диапазонах. Если в каком нибудь диапазоне приемник не будет генерировать, необходимо увеличить обратную связь — на виток или полвитка увеличить часть катушки между катодом и землей.

Отсутствие генерации может быть при слишком малом анодном напряжении, поэтому необходимо проверить, действительно ли выпрямитель под нагрузкой (около 20—25 mA) дает необходимое напряжение.

Для того чтобы производить прием до налаживания усилителя высокой частоты, нужно антенну соединить через емкость порядка 10—12 см с анодным концом катушки лампы $Л_1$. В этом случае приемник будет работать как 0-V-1. Слушая в телефоны, нужно найти соответствующие любительские диапазоны. Наиболее просто это осуществить, имея какой-нибудь приемник, который работает на этих диапазонах и может быть использован в качестве гетеродина, например КУБ-4. В этом случае достаточно, включив КУБ-4, заставить его детекторную лампу генерировать на частоте того или иного любительского диапазона и вращением полупеременных конденсаторов найти генерируемую частоту. Любительский 20- и 40-метровые диапазоны можно обнаружить и без такого гетеродина, принимая их в наиболее выгодные для этих диапазонов часы, т. е. в 18—19 часов *MSK* Десятиметровый диапазон таким путем найти очень трудно, так как работа станции слышна в нем крайне нерегулярно.

Когда любительские диапазоны найдены и с помощью полупеременных конденсаторов точно установлены их границы, можно включить высокочастотную лампу и полупеременными конденсаторами подстроить в резонанс ее контура (по резкому увеличению слышимости).

Для приемника необходим выпрямитель с хорошим фильтром. Кроме того в выпрямителе должны быть применены известные меры для удаления наводок переменного тока, а именно: шунтирование анода кенотрона на катод конденсаторами 5 000—10 000 μμ (экранированная обмотка, заземление минуса и т. д.).



# RAEM

Передатчик *RAEM* вместе с выпрямителем заключен в общий металлический каркас размерами 385 × 355 × 175 мм (рис. 1).

На верхней панели расположены органы управления передатчиком, на нижней панели — элементы включения и выключения передатчика и графики настройки.

Передатчик предназначен для телеграфной работы в любительских диапазонах 40, 20 и 10 м, перекрывая соответственно этому диапазон волн от 10 до 50 м.

Мощность передатчика в антенне:
в диапазоне волн от 50 до 30 м — 50÷40 W,
„ „ „ 30 „ 15 „ — 40÷30 W,
„ „ „ 10 „ 15 „ — 5÷3 W.

Передатчик допускает работу только с кварцевой стабилизацией.

Питание передатчика производится полностью от сети переменного тока 110—127 V 50 пер. Общая потребляемая из сети мощность — около 200 W.

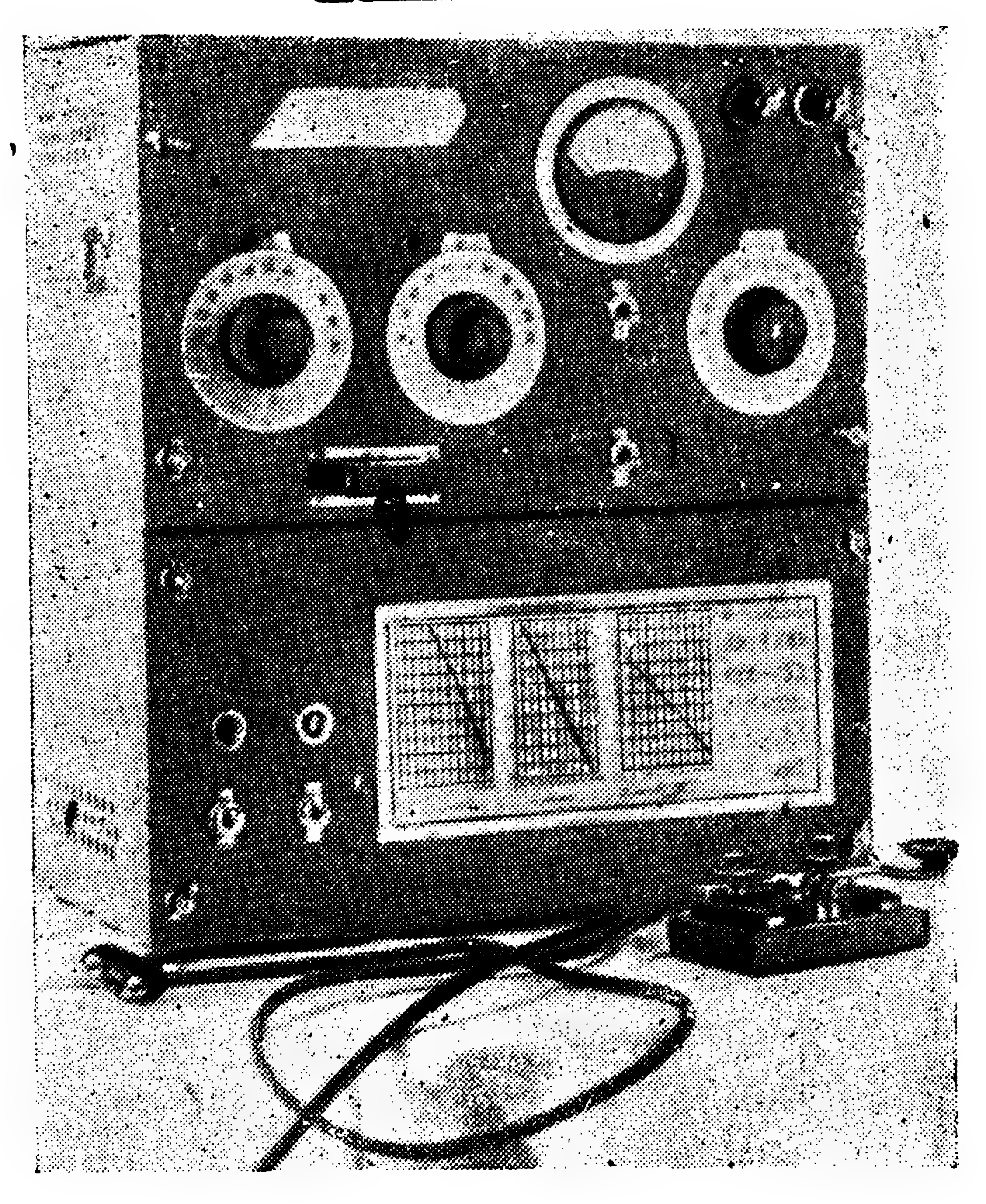


**Рис. 1. Внешний вид передатчика** *RAEM*

## СХЕМА ПЕРЕДАТЧИКА

Передатчик собран по схеме с независимым возбуждением и состоит из трех каскадов (рис. 2) Задающий каскад с кварцевой стабилизацией и второй каскад - удвоитель работают на одной лампе 6А6 (двойной триод).

Третий, оконечный каскад работает на двух экранированных лампах СК-164, включенных в параллель.

Диапазон задающего каскада — от 55 до 100 м. Второй каскад работает всегда в режиме удвоения, имея диапазон от 27 до 50 м. Оконечный каскад работает в диапазоне от 50 до 30 м — в режиме усиления, в диапазоне от 30 до 15 м — в режиме удвоения и в диапазоне от 15 до 10 м — в режиме утроения. Каскад перекрывает диапазон от 10 до 50 м при помощи двух сменных катушек. Связь с антенной индуктивная, рассчитанная для работы на антенну с однопроводным фидером. Анодный миллиамперметр при помощи переключателя (тумблер) $S_4$ может быть переключен для измерения анодного тока первого и второго каскадов или анодного тока оконечного каскада.

**Рис. 2. Схема передатчика**

Два выпрямителя работают на кенотронах ВО-188 по двухполупериодной схеме от общего анодного трансформатора. Первый выпрямитель дает напряжение около 300 V для питания анодов ламп 1-го и 2-го каскадов и цепи экранирующих сеток ламп оконечного каскада. Второй выпрямитель дает напряжение около 800 V, которое подается на аноды оконечных ламп. Ключ включен в цепь экранирующих сеток оконечного каскада. При нажатом ключе экранирующие сетки получают нормальное напряжение, при отжатом ключе они заземляются.

## ДЕТАЛИ

**Сопротивления:** $R_1 = 50\,000\ \Omega$, $R_2 = 25\,000\ \Omega$, $R_3 = 2\,000\ \Omega$, $R_4 = 20\,000\ \Omega$, $R_5 = 60\ \Omega$ (проволочное), $R_6 = 5\,000\ \Omega$, $R_7 = 2$ сопротивления по $10\,000\ \Omega$, включенные параллельно, $R_8 = 0{,}7\ \Omega$ (проволочное), $R_9$ и $R_{10}$—шунты, подбираются под измерительные приборы, $R_{11} = 5\,000\ \Omega$, $R_{12} = 2\,000\ \Omega$, $R_{13}$ и $R_{14} = 1\,400\ \Omega$. Все высокоомные сопротивления коксовые, за исключением последних четырех; сопротивления $R_{11}$ до $R_{14}$—керамические.

**Конденсаторы:** $C_1$, $C_6$ и $C_{10}$—переменной емкости 160 μμF; $C_2$, $C_3$, $C_5$, $C_7$, $C_{11}$, $C_{12}$, $C_{13}$—постоянной емкости, слюдяные по 5 000 μμF; $C_4$, $C_8$, $C_9$—по 0,02 μF; $C_{14}$ и $C_{15}$ — электролические по 10 μF на 500 V; $C_{16}$, $C_{17}$, $C_{18}$ и $C_{19}$—типа „Треву" по 1 μF на 1 500 V.

**Трансформаторы:** $Тр_1$—накала 110/6,5 V—4 A; $Тр_2$ — тоже 110/2 × 4 V — 2 A; $Тр_3$ — анодный 110/2 × 900 V (типа ТС-27).

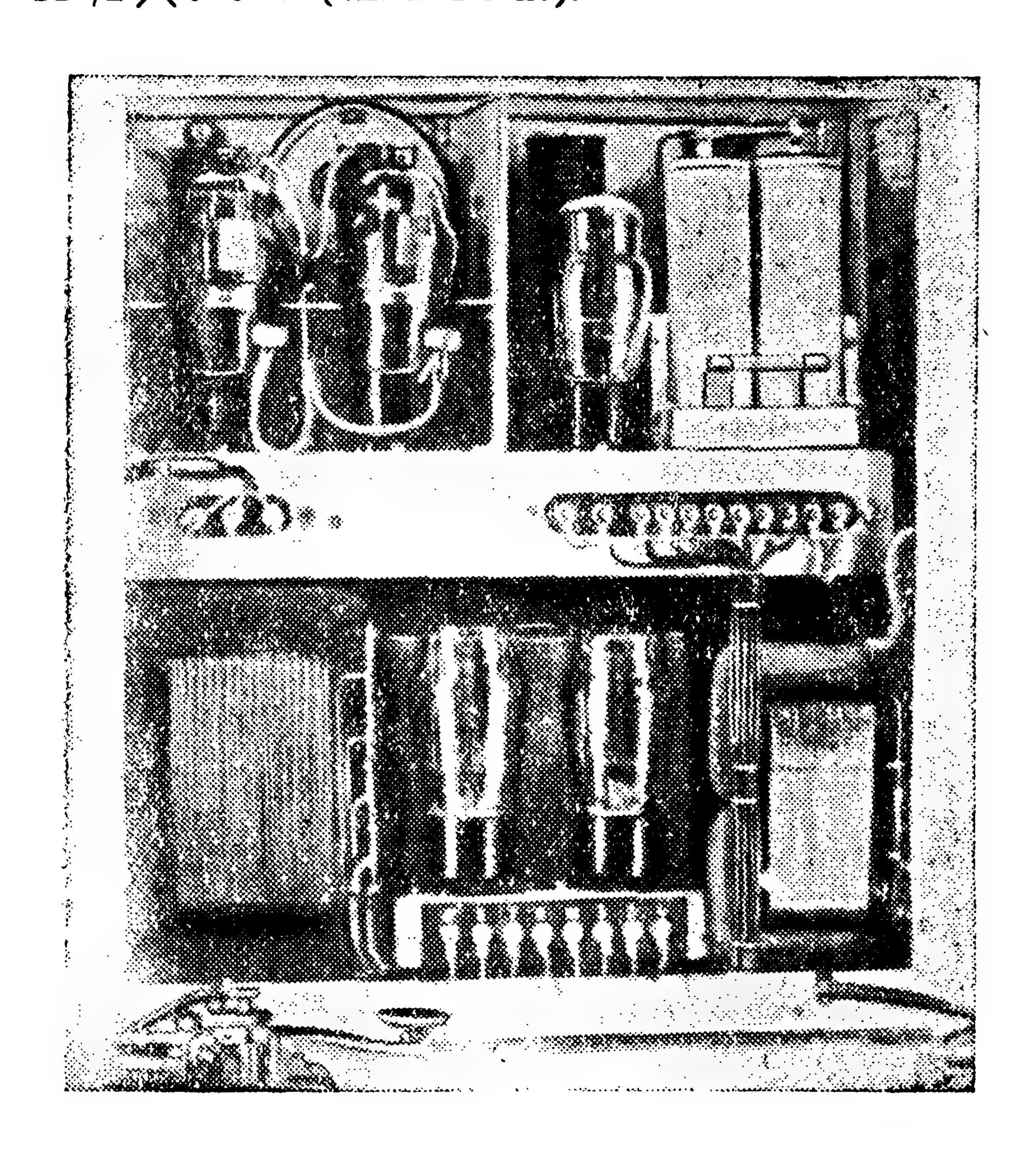


**Рис. 3. Вид передатчика сзади (задняя стенка снята). Внизу помещается выпрямитель**

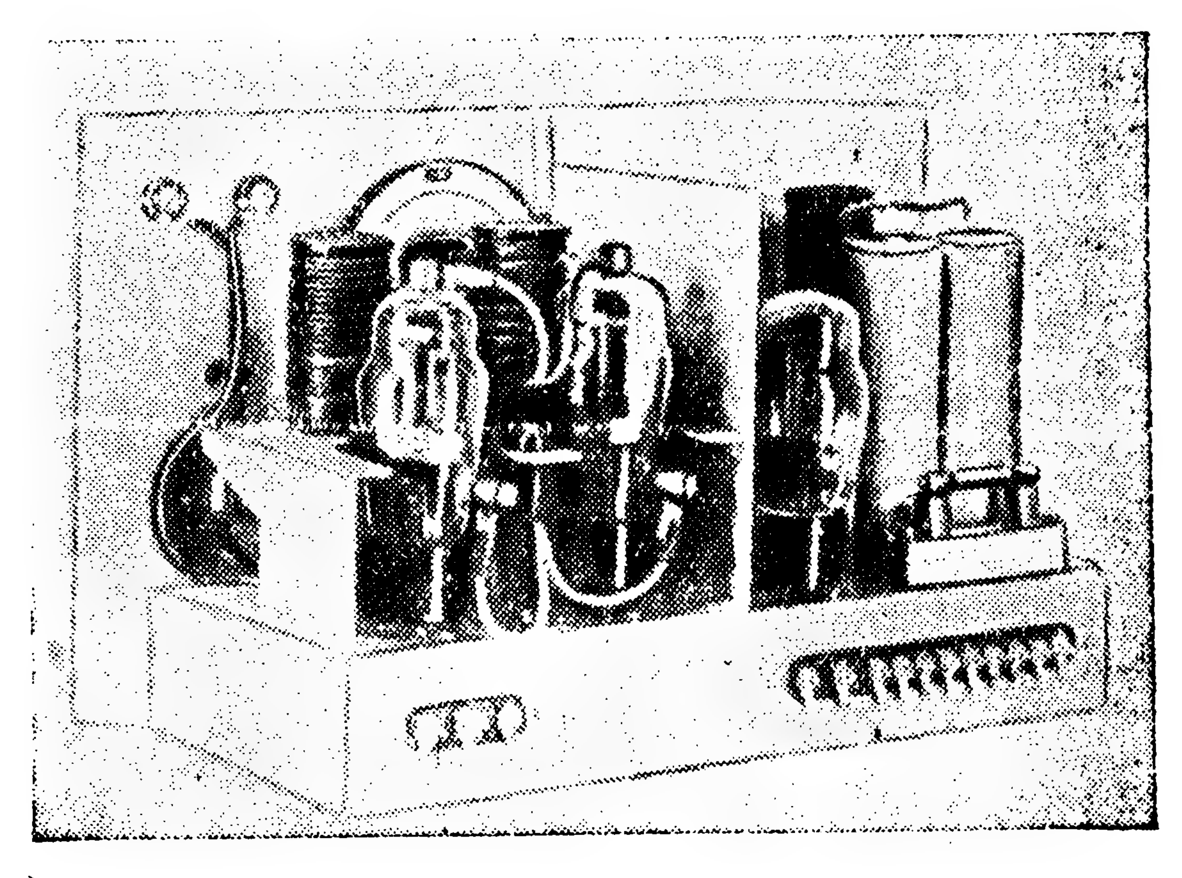


**Рис. 4. Панель генераторов. В левом отсеке— оконечный каскад, в правом —**CO-FD

**Дроссель** фильтра $Др_3$—типа МД-8.

**Контурные катушки:** $L_1$ — 27 витков, $L_2$ — 13 витков и $L_3$—10 витков провода для диапазона 40 и 20 м и 5 витков для 20 и 10 м. Катушка антенной связи имеет соответственно 7 и 5 витков. Диаметр катушек—35 мм.

**Лампочки:** $Л_1$ и $Л_2$—коммутаторные на 40 V; $Л_3$, $Л_4$—карманного фонаря 3,6 V.

## ВКЛЮЧЕНИЕ И РАБОТА НА ПЕРЕДАТЧИКЕ

С задней стороны из передатчика выходят два шнура. Первый двужильный шнур, заканчивающийся нормальной вилкой, предназначен для включения передатчика в сеть. Второй—трехжильный шнур подводится к ключу.

Включение передатчика осуществляется при помощи двух выключателей $S_1$ и $S_2$, из которых первый включает накал всех ламп, а второй подает анодное напряжение.

При включении и выключении $S_1$ над ним загорается зеленая сигнальная лампочка, а при включении $S_2$—красная лампочка.

Для работы в 40- или 20-метровых диапазонах применяется кварц на волны 84—85 м. Для работы в 10-метровом диапазоне кварц берется на волны 60—64 м. Длина волны кварцевой пластины выбирается умножением выбранной рабочей волны: на два—при работе в диапазоне 40 м, на четыре—в 20 м и на шесть—в 10 м.

В отсеке оконечного каскада установлены две сменные катушки (рис. 4). Правое гнездо (если смотреть со стороны передней панели) предназначено для рабочей катушки. Левое гнездо, холостое—предназначено для неработающей катушки.

Для работы на 40 и 20 м в рабочее гнездо устанавливается катушка $L_3$. Для работы на 20 и 10 м—катушка $L_4$.

Настройка производится по графику настройки, а подстройка—лимбом первого контура до загорания индикаторной лампочки слева от лимба (рис. 1). После настройки первого контура аналогично настраивается и второй контур.

Настройка третьего каскада производится по спаданию анодного тока.

# КАЛЕНДАРЬ ЗНАМЕНАТЕЛЬНЫХ РАДИОДАТ

**В. ЛЕБЕДЕВ**

В текущем году исполняется 100 лет с тех пор, как было установлено, что земля является проводником. 25 августа 1838 г. физик Штейнгейль сделал доклад в Мюнхенской академии о проводимости земли. Однако не следует думать, что это открытие сейчас же использовалось и, в частности, в телеграфии. О том, как добились хорошей изоляции провода, как ввели «земной ток» и т. д., обо всем этом можно рассказать много интересного.

Когда на одном из заседаний Петербургской академии наук русский изобретатель Павел Львович Шиллинг предложил «поместить телеграфные провода на шестах» (т. е. на столбах), его подняли насмех и один из присутствовавших на заседании заметил, обращаясь к Шиллингу: «Любезный друг мой, ваше предложение — безумие, ваши воздушные проволоки поистине смешны».

Это было в 1836 г., а в 1854 г. в России появились первые телеграфные столбы. Это было сделано в связи с необходимостью соединить телеграфом Петербург с югом в годы Крымской войны. Идея Шиллинга оказалась вовсе не «безумием», а, наоборот, вошла в практику.

К «смешным проводам» П. Л. Шиллинга прибег также и Морзе по совету американского физика Генри еще в 1844 г.

Кук, который пользовался телеграфом П. Л. Шиллинга на первых дорогах Англии, уже в 1842 г. пользовался воздушной проводкой, вставляя провода в гусиные перья, прикрепленные к крюкам, а самые крюки накрывал маленькой железной крышкой. Крышка служила для крюков зонтиком от дождя.

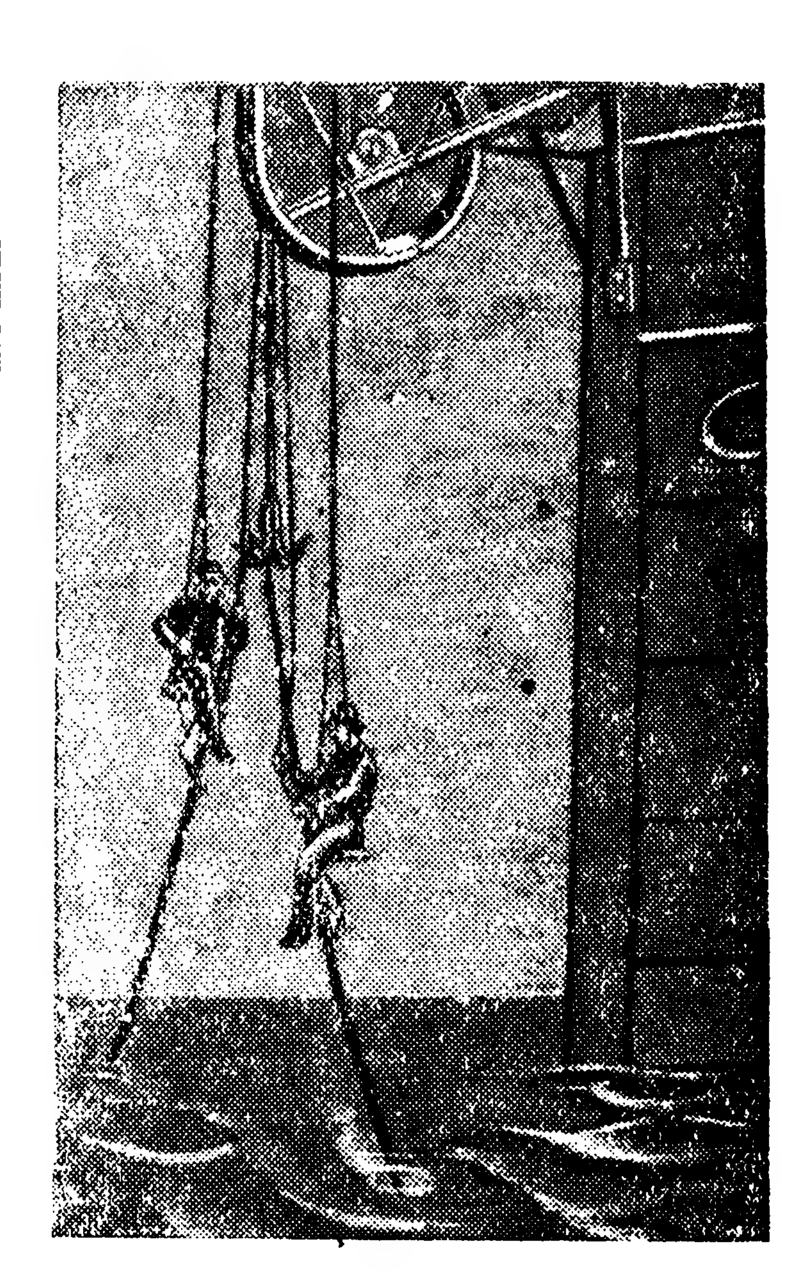
Штейнгейль, открывший проводимость земли, не сразу применил это открытие к телеграфу. Производя опыты телеграфирования между Нюрнбергом и Фюрстом (на первой железной дороге в Германии), Штейнгейль решил в качестве обратного провода использовать рельсы дороги. Однажды, когда рельсы где-то были раз'единены, он заметил, что это обстоятельство нисколько не ухудшило работу телеграфа. Отсюда ему стало ясно, что вместо провода можно использовать землю.

И с тех пор проводка телеграфа подешевела почти вдвое, так как стало возможным передавать телеграммы по одному проводу. Первый такой телеграф построен лишь в 1839 г.

Современные фарфоровые изоляторы введены в телеграфную практику только в 1858 г. Это — изобретение француза Шовена. Оно также справляет в этом году свой юбилей (80 лет).

---

4 августа 1858 г., т. е. ровно 80 лет назад, была передана первая телеграмма через океан из Европы в Америку. Но уже в сентябре того же года этот телеграф перестал существовать и до сих пор неизвестна судьба этого первого кабеля. Понадобилось еще 10 лет работы, чтобы создать достаточно прочный кабель, установить способ прокладки его, изобрести аппаратуру для передачи и приема и пр. Для разрешения этой задачи пришлось много потрудиться и теоретикам. Особенно много сделал в этом направлении Вильям Томсон (впоследствии лорд Кельвин), который разбил маловеров-инженеров, утверждавших, что устройство морского телеграфа — вещь неосуществимая.



**Прокладка кабеля через Атлантический океан**

Между прочим одним из препятствий при телеграфировании по кабелю была огромная его емкость — явление, с которым не сталкивались сухопутные телеграфисты.

---

7 августа 1923 г., т. е. 15 лет назад, состоялось открытие самой крупной в то время приемной радиостан-

ции — в Сент-Ассизе (Франция). Эта станция предназначалась для приема телеграмм со всего мира. Для этой цели на станции были поставлены огромные рамочные антенны, направленные на зарубежные страны. В то время коротковолновая радиотелеграфия еще не была развита и требовались особые приспособления, чтобы Париж услышал Москву или Сан-Франциско.

———

Уже при первых своих шагах телеграф без проводов показал, какую огромную роль он будет играть на море, где не может быть и речи о какой-либо проволочной связи. И впервые такая помощь была оказана в России. Первый призыв о помощи был получен 22 января 1900 г. А. С. Поповым, когда он устанавливал знаменитую теперь в истории радиотехники станцию на Котке, обслуживавшую экспедицию по снятию броненосца «Адмирал Апраксин». В 2 часа станция А. С. Попова на Котке получила жуткое сообщение:

«Командиру «Ермака». Около Ливенсари оторвало льдину с рыбаками. Окажите помощь...».

Рыбаки были спасены. Поиски были долгими. Но все же все 27 рыбаков, 27 жизней, были спасены благодаря радио.

С тех пор в историю вписаны славные страницы по спасению людей. При этом радисты, жертвуя своей жизнью, часто умирали на своем посту. Так, в 1912 г. при встрече со льдиной парохода «Титаник» — этого «пловучего города» — произошла катастрофа, радист погиб вместе с пароходом, непрестанно подавая сигналы о помощи. Благодаря радио было спасено больше 700 пассажиров.

В текущем году исполняется 10 лет с тех пор, как был спасен экипаж «Италии» во главе с начальником дирижабля Умберто Нобиле. Этот случай замечателен тем, что в спасении сыграл огромную роль с о в е т с к и й р а д и о л ю б и т е л ь. Дело в том, что на морской базе экспедиции Нобиле — пароходе «Читта ди Милано», стоявшем в Кингсбее — за возможными радиосигналами с «Италии» вовсе не следили. Начальник «Читта ди Милано» капитан Романья об'яснял впоследствии: «Мы думали, что на «Италии» радио не действует, а поэтому и не считали нужным прислушиваться».

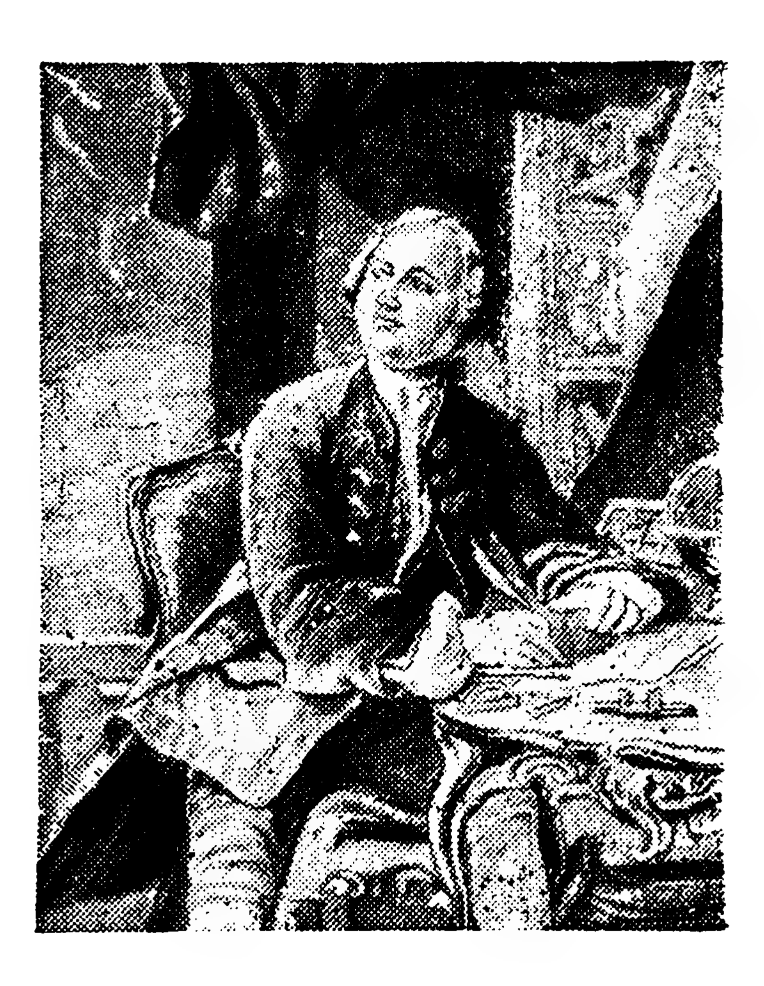
Дирижабль «Италия» стартовал в Кингсбее (бухта на о-ве Шпицберген) 23 мая 1928 г. Пролетя над полюсом, он стал возвращаться, но на обратном пути потерпел аварию, при которой группа Алессандри в левой гондоле погибла, а другая часть — за исключением машиниста, который был убит при падении гондолы, в количестве 11 человек осталась жива. К счастью для путешественников, во время катастрофы на лед выпало значительное количество продовольствия, и — что было особенно важно — здесь же оказалась маленькая полевая радиостанция мощностью в 25 ватт, с приемником, аккумуляторами и батареей сухих элементов. Попытки известить мир о случившемся несчастье, радист Бьяджи начал в день катастрофы, но все они не давали результатов. Только 3 июня Бьяджи удалось наладить связь. Первым, кто принял его сигналы бедствия, был советский радиолюбитель Шмидт из села Вознесенье-Вохма (Северная Двина). Это он указал, что у потерпевших аварию работает передатчик, и вскоре пароход «Читта ди Милано» установил регулярную радиосвязь с группой. Были предприняты меры к спасению. Участвовало 18 морских судов, 21 самолет и около 1 500 человек.

10 июля самолету, пилотируемому нашим летчиком Б. Г. Чухновским, удалось обнаружить на льдине двух итальянцев — Цаппи и Мариано — на широте 80°42′ и долготе 25°45′, и потерпевшие Цаппи и Мариано были сняты 12 июля 1928 г. подоспевшим ледоколом «Красин».

В деле спасения экспедиции дирижабля «Италия» решающими оказались исключительно операции, которые были предприняты советским правительством. Хорошие результаты были достигнуты благодаря дружной совместной работе самолетов, ледоколов и радиосвязи с берега. В работах по спасению особенно отличился недавно погибший Герой Советского Союза М. С. Бабушкин.

———

5 июля 1748 г. М. В. Ломоносов обратился к акад. Эйлеру с письмом, в котором впервые в истории высказал предположение о неуничтожимости материи и связанного с ней движения. Обычно открытие закона сохранения вещества приписывают Лавуазье. Между тем Ломоносов сначала в письме к Эйлеру, а затем в трактате (на латинском языке): «Рассуждение о твердости и жидкости тел» (1760 г.) высказался вполне определенно, что:



**М. В. Ломоносов**

«Все перемены в натуре, случающиеся такого суть состояния, что сколько чего у одного тела отнимется, столько присовокупится к другому... Сей в с е о б щ и й е с т е с т в е н н ы й з а к о н простирается и в самые правила движения: ибо тело, движущее своею силою другое, столько же оные у себя теряет, сколько сообщает другому, которое от него движение получает».

Таким образом М. В. Ломоносов является одним из наиболее гениальных физиков, когда-либо живших, поскольку он раньше всех выдвинул во «всеобщие законы» принцип, который лежит сейчас в основе всех наук и техники.

# Техническая консультация

*ВОПРОС. Что такое магнетитовый сердечник?*

ОТВЕТ. Магнетит представляет собою измельченную в порошок магнитную железную руду, соединенную с каким-нибудь наполнителем, например бакелитом. Магнетитовые сердечники значительно увеличивают индуктивность катушек, вследствие чего такие катушки имеют мало витков и небольшие размеры.

Магнетитовые сердечники изготовляются гораздо проще ранее применявшихся в катушках феррокартных сердечников, так как для феррокартных сердечников нужно особым образом измельченное железо, способ наложения которого и ориентация в одном направлении очень сложны.

Магнетит применяется не только для изготовления сердечников катушек, но и для других целей. За границей существуют в продаже «карандаши» для подстройки контуров. На одном конце такого «карандаша» имеется кусок магнетита, а на другом конце — кусок меди. Помещая подобный «карандаш» тем или иным концом внутрь катушки, можно легко обнаружить, в какую сторону следует изменить индуктивность катушки для получения резонанса (магнетит, введенный внутрь катушки, увеличивает индуктивность, а медь ее уменьшает).

Сердечники из магнетита применены в катушках приемника 6НГ-1.

*ВОПРОС. Почему граммофонные пластинки промышленного производства обычно записываются от края к центру, а любительские пластинки — от центра к краю?*

ОТВЕТ. Каждый из указанных в вопросе способов записи граммофонных пластинок обладает определенными особенностями, которые следует учитывать при использовании того или иного способа.

В настоящее время граммофонные пластинки, выпускаемые на рынок, записываются исключительно от края к центру. Об'ясняется это тем, что на современных патефонах и радиограммофонах всегда делаются устройства для автоматической остановки проигранной до конца пластинки. Для этой цели на пластинке в конце записи делают один или несколько стопорных витков. Такие стопорные витки значительно удобнее делать в середине пластинки, нежели у ее края. В прошлом некоторые граммофонные фирмы выпускали пластинки, начало записи на которых было в середине. Зато при записи от края не приходится особенно точно рассчитывать то число витков, которое займет записываемое произведение, так как внешний вид пластинки не пострадает от того, кончится ли запись несколько ближе или несколько дальше от центра. При записи же от середины пластинки нужно точно рассчитать продолжительность записи, так как пластинка с записью, доведенной, например, до половины радиуса пластинки, будет выглядеть некрасиво.

Другой недостаток записи от центра заключается в том, что по окончании проигрывания пластинки адаптер или граммофонная мембрана могут соскочить с диска граммофона и попортиться.

Любительские самодельные пластинки очень часто записываются от середины. Об'ясняется это тем, что стружка, получающаяся во время записи, очень удобно наматывается на центральный стержень диска и нисколько, поэтому, не мешает процессу записи.

*ВОПРОС. Какие цепи окажутся ненужными при отсутствии адаптерного входа в «Приемнике начинающего конструктора» (см. № 3—4 «Радиофронта» за текущий год) и каким конденсатором может быть заменен конденсатор $C_{14}$?*

ОТВЕТ. Если радиолюбитель по каким-либо причинам откажется от устройства адаптерного входа в «приемнике начинающего конструктора», то в таком случае будут не нужны конденсатор $C_{15}$, сопротивление $R_9$, а также переключатель $П_5$, адаптерные гнезда и соединяющие эти детали провода.

Электролитический конденсатор $C_{14}$ может быть за-

менен бумажным конденсатором емкостью в 0,5—1 μF.

*ВОПРОС. Почему атмосферные разряды бывают сильнее летом и слабее зимой?*

ОТВЕТ. Причины происхождения атмосферных разрядов различны. Одной из этих причин являются грозы. Разряды грозового происхождения наиболее интенсивны и представляют собою наибольшие помехи радиоприему. Так как грозы в наших широтах бывают только в летнее время, то вполне естественно, что наиболее сильные разряды грозового происхождения наблюдаются летом. Разряды вследствие процессов негрозового порядка, происходящих в атмосфере, бывают значительно менее интенсивны. Эти разряды могут происходить и летом и зимой. Те разряды, которые наблюдаются при радиоприеме зимой, имеют именно негрозовое происхождение и интенсивность этого рода разрядов значительно меньше, нежели грозовых.

*ВОПРОС. Что такое намотка «универсаль»?*

ОТВЕТ. Намотка «универсаль» представляет собою тип сотовой намотки, выполненной машинным способом. Отличием намотки «универсаль» от обычной сотовой является очень большой шаг, при котором витки ложатся рядом, без промежутков. Намотка катушек способом «универсаль» за последнее время широко применяется в наших фабричных приемниках (СВД-1, СВД-М, Т-37 и др.), так как такие катушки, по сравнению с обычными сотовыми, более компактны. Необходимо указать, что выполнить намотку «универсаль» вручную на обычной колодке очень трудно.

*ВОПРОС. Почему данные режима ламп, приводимые в описаниях приемников, иногда не сходятся с данными, указываемыми в паспортах ламп?*

ОТВЕТ. Расхождение режимов, которые указываются в описании приемников по сравнению с приводимыми в паспортах ламп, об'ясняется несколькими причинами.

Прежде всего режим, указываемый в паспорте ламп, является средним режимом и в некоторых случаях, в зависимости от примененной схемы приемника, от числа каскадов, от качества экранировки этот режим приходится или несколько форсировать или, наоборот, несколько ослаблять. Кроме того режим, указываемый в паспорте, дается для одного — наиболее типичного применения лампы. Например, для высокочастотных пентодов и экранированных ламп режим указывается в расчете на применение этих ламп в каскадах высокой частоты, между тем как в приемниках эти лампы применяются и для иных целей, например для детектирования, и в таком применении они требуют совершенно иного режима, нежели в усилительных высокочастотных каскадах.

Далее, режим, указываемый в паспорте, рассчитан на некоторую «среднюю» лампу. Фактически же выпускаемые промышленностью лампы неоднородны и, в зависимости от индивидуальных особенностей, наилучший эффект от лампы можно получить при несколько ином режиме.

Вообще же говоря, радиолюбители должны иметь в виду, что данные режима ламп, указываемые в описаниях приемников, нужно принимать не как незыблемые величины, а просто как исходные, которые в процессе налаживания приемника могут изменяться в ту или другую сторону.

*ВОПРОС. В «Любительской радиоле» при работе двух динамиков получаются заметные искажения. При отсоединении одного из динамиков искажения исчезают, если не считать, что при работе одного из динамиков лучше воспроизводятся низкие частоты, а при работе другого высокие частоты.*

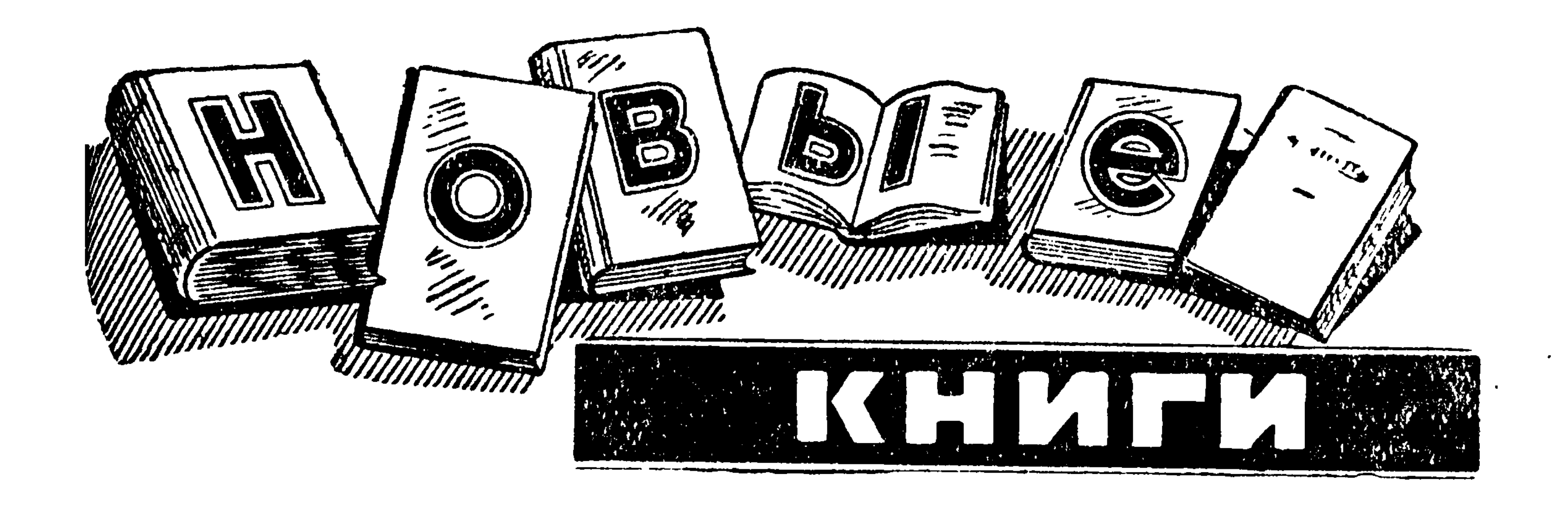
ОТВЕТ. Указанное явление об'ясняется тем, что звуковые катушки динамических говорителей включены неправильно, а именно они включены так, что в каждый отдельный момент дифузоры динамиков движутся в разные стороны. Например, в то время когда дифузор одного из динамиков движется так, что его звуковая катушка выходит из зазора, дифузор второго динамика движется в обратном направлении, т. е. его звуковая катушка в этот момент втягивается в зазор. Для того чтобы устранить это явление, нужно концы звуковой катушки одного из динамиков (безразлично которого) пересоединить, и тогда дифузоры будут двигаться в одинаковом направлении и искажения прекратятся.

*ВОПРОС. Что такое триммер?*

ОТВЕТ. Триммером называется подстроечный конденсатор, применяемый для подстройки контура приемника в резонанс с другим контуром. Полупеременные конденсаторы, которыми снабжаются обычные агрегаты переменных конденсаторов, являются триммерами.

*ВОПРОС. Что такое пэддинг-конденсатор?*

ОТВЕТ. Пэддинг-конденсаторами называются подстроечные конденсаторы, которые применяются в контурах гетеродинов суперов при подгонке их диапазонов.




**С. КУДРЯВЦЕВ - СКАЙФ. Возникновение радио. Стр. 240 с 102 рис. Москва. Радиоиздат, 1938 г. Ц. 3 р. 37 к.**

Книга ставит своей задачей познакомить читателя с историей радио, родившегося в нашей стране, но нашедшего почву для своего развития только после Октябрьской революции. Она написана по документальным данным, архивным материалам и воспоминаниям разных лиц. Значительная часть книги отведена изобретателю радио — А. С. Попову. В ней приводится биография Попова, подробно рассказывается об его первых опытах и дальнейших работах по усовершенствованию радиосвязи. Прежде чем приступить к изложению истории изобретения радио, автор знакомит читателя с тем путем, который до Попова проделали различные ученые всего мира, подготовив фундамент для великого изобретения.

В конце книги приведена хронологическая таблица открытий, подготовивших почву для изобретения радио, и основных моментов жизни и деятельности А. С. Попова, охватывающая период времени с 1900 по 1906 год.

---

**Х. МИМНО. Физика ионосферы. Стр. 64. Москва. Радиоиздат, 1938 г. Цена 1 р. 25 к.**

Брошюра представляет собой сокращенный перевод с английского. В ней излагается краткий исторический обзор теории и исследования явлений распространения электромагнитных волн, структуры ионосферы, влияния солнечных пятен, северных сияний, магнитных бурь, гроз и барометрических колебаний на ионосферу и ее свойства.

---

**Техника современного телевидения. Сборник статей при участии кандидата технических наук А. А. Аренберга, проф. Б. А. Введенского, проф. И. С. Джигит и др. Стр. 243. Москва. Радиоиздат, 1938 г. Цена в переплете 10 руб.**

Сборник состоит из 7 статей, в которых подробно разбираются различные вопросы высококачественного телевидения.

Первая статья, являющаяся вводной, посвящена проблемам, стоящим перед современной техникой телевидения, их характерным особенностям и путям их разрешения — проблемы накала, удешевления приемника, увеличения размеров приемных экранов и усовершенствования телевизионных передатчиков.

Вторая статья знакомит читателя с современными американскими и западноевропейскими телевизионными передатчиками, с принципами их работы и устройством.

В следующей статье описываются современные телевизионные приемники, их особенности и схемы.

В статье «О применении электронных умножителей в телевидении» излагается принцип действия электронного умножителя и об'ясняется работа статического и динамического умножителей.

Специальная статья отведена основным проблемам в области телевизионных ультракоротковолновых передатчиков. В ней разобраны особенности построения высокочастотного тракта, усиление на ультравысоких частотах, методы модуляции, антенны и вопросы, связанные с искажениями в высокочастотном тракте передатчика.

Шестая статья посвящена систематизации работ по изучению распространения ультракоротких волн в городах и результатам измерения напряженности поля, произведенным в различных местах для разных волн ультракоротковолнового диапазона.

Наконец, последняя статья касается способов увеличения дальности телевизионных передач при помощи ретрансляции, передачи по специальным кабелям и возможности сокращения полосы частот.

В конце каждой статьи приведен список литературы. Книга рассчитана на вполне подготовленного читателя, достаточно хорошо знакомого с основами телевидения и обладающего знанием математики.

---

**А. Ф. ШЕВЦОВ. Любительские омметры. Из серии «В помощь радиолюбителю». Москва. Радиоиздат, 1938 г., стр. 20 Цена 25 коп.**

В брошюре говорится о приборах, служащих для измерения сопротивлений — омметрах. Разбираются два типа омметров — последовательные и параллельные, излагается принцип их работы и устройства: описывается применение любительского вольтмиллиамперметра в качестве омметра и изготовление омметра из гальванометра.

**ГОРШКОВ А. П. Справочник радиолюбителя в вопросах и ответах. Издание второе, исправленное, Радиоиздат, Москва, 1938, стр. 208, цена 3 р. 25 к.**

Книга является вторым изданием справочника, вышедшего полгода назад и разошедшегося полностью.

Справочник составлен на основе изучения и систематизации вопросов радиолюбителей, которые получаются Бюро письменной консультации. Все основные вопросы обобщены и об'единены в несколько групп и посвящены приемникам, лампам, громкоговорителям, звукозаписи и питанию. Кроме вопросов и ответов, в книге помещены еще схемы ряда фабричных приемников и приведены их данные.

**ХАХАЛИН В. С. Эксплоатация мощных электронных ламп, Государственное издательство по технике связи, Москва, 1938, стр. 48, цена 50 коп.**

В книге кратко рассказывается о сущности физических процессов, происходящих в лампе при ее работе, даются основные сведения об эксплоатации мощных ламп и приводятся указания о правильном уходе за ними. Автор касается также вопросов изготовления электронных ламп и дальнейших путей развития конструкций мощных электронных ламп.

Книга является практическим пособием для работников низшей и средней квалификации, связанных по своей работе с эксплоатацией мощных ламп.

# СОДЕРЖАНИЕ




Вр. и. о. отв. редактора — **Д. А. Норицын**

Государственное издательство по вопросам связи и радио — Техредактор Н. СВЕШНИКОВ

**Адрес редакции: Москва, центр, Петровка, 12. Тел. К 1-67-65**

Уполн. Главлита Б—45278. З. т. 41а. Тираж 65 000. 6 печ. лист. Ст. Ат. Б. 176×250.

Колич. знаков в печ. л. 100 000. Сдано в набор 20/VII 1938 г. Подписано к печати 17/IX 1938 г.

Типография и цинкография Гослитиздата, Москва, 1-й Самотечный пер., 17.

# СЛУЖБА ЭФИРА

**при редакции журнала „РАДИОФРОНТ“
вновь организует работу по массовому наблюдению
за слышимостью нижеследующих радиостанций:**

| № п/п. | НАЗВАНИЕ СТАНЦИИ | Позывной | Длина волны (в метрах) | Часы работы (ориентир.) по московскому времени |
|---|---|---|---|---|
| 1 | МОСКВА — им. Коминтерна . | РВ—1 | 1 774 | с 06 ч. до 14 ч., с 16 ч. до 02 ч. |
| 2 | „ — им. ВЦСПС . . | РВ—49 | 1 000* | с 10 ч. до 13 ч., с 17 ч. до 01 ч. |
| 3 | „ — ст. РЦЗ . . . . | РВ—43 | 1 293,1 | с 19 ч. до 20 ч. 30 м., с 22 ч. до 23 ч. 30 м., с 24 ч. до 0,2 ч. |
| 4 | „ — . . . . . . | РВ—96 | 19,76<br>31,75<br>49,75 | с 12 ч. до 15 ч. и с 23 ч. 30 м. до 06 ч. |
| 5 | АРХАНГЕЛЬСК . . . . . . | РВ—36 | 843 | с 08 ч. до 8 ч. 20 м., с 18 ч. до 21 ч. (по 2-м и 4-м дням с 16 ч. 30 м.) |
| 6 | ЛЕНИНГРАД . . . . . . . | РВ—53 | 1 107 | с 06 ч. до 14 ч. и с 17 ч. до 24 ч. |
| 7 | МИНСК . . . . . . . . . | РВ—10 | 1 442 | с 08 ч. до 09 ч., с 10 ч. 30 м. до 12 ч. и с 16 ч. 30 м. до 02 ч. |
| 8 | КИЕВ . . . . . . . . . . | РВ—87 | 1 209,6 | с 05 ч. 35 м. до 13 ч. 30 м. и с 16 ч. 30 м. до 24 ч. |
| 9 | РОСТОВ-НА-ДОНУ . . . . | РВ—12 | 759 | с 08 ч. до 10 ч., с 11 ч. 45 м. до 12 ч. и с 16 ч. 20 м. до 24 ч. |
| 10 | ТБИЛИСИ . . . . . . . . | РВ—7 | 1 060 | с 06 ч. до 6 ч. 30 м., с 10 ч. до 11 ч. 30 м. и с 16 ч. 15 м. до 23 ч. |
| 11 | БАКУ . . . . . . . . . . | РВ—8 | 1 500 | с 05 ч. до 6 ч. 17 м., с 10 ч. до 13 ч. и с 16 ч. до 24 ч. |
| 12 | АШХАБАД . . . . . . . | РВ—19 | 824,2 | с 05 ч. до 5 ч. 35 м., с 14 ч. до 19 ч. 30 м. с 19 ч. 30 м. до 21 ч. (по 1—2—4 м дням) |
| 13 | ТАШКЕНТ . . . . . . . . | РВ—11 | 1 170 | с 04 ч. до 04 ч. 30 м., с 08 ч. до 10 ч., с 14 ч. до 21 ч. |
| 14 | АЛМА-АТА . . . . . . . | РВ—60 | 741 * | с 03 ч. до 04 ч., с 07 ч. 30 м. до 9 ч. и с 12 ч. до 17 ч. |
| 15 | СВЕРДЛОВСК . . . . . . | РВ—5 | 800 | с 05 ч. до 7 ч., с 16 ч. до 19 ч., с 20 ч. 30 м. до 23 ч. |
| 16 | НОВОСИБИРСК . . . . . . | РВ—76 | 1 379 | с 02 ч. до 05 ч., с 06 ч. до 08 ч. и с 12 ч. до 20 ч. |
| 17 | ИРКУТСК . . . . . . . . | РВ—14 | 1 209,6 | с 01 ч. 15 м. до 04 ч., с 05 ч. до 7 ч., с 11 ч. 30 м. до 19 ч. |
| 18 | ХАБАРОВСК . . . . . . . | РВ—15 | 70,5 | |

* Волна дана временно для экспериментальных целей.

Каждый наблюдатель, желающий включиться в число наблюдателей **„Службы эфира“** и тем самым принять участие в весьма важном общественном мероприятии, получит все необходимые инструкции и соответствующую карточку наблюдателя по первому требованию.

Обращайтесь по адресу: Москва, Петровка, 12, редакция журнала „Радиофронт“ — „Служба эфира“.

**Активные наблюдатели будут премированы.**

***Редакция журнала „Радиофронт“.***

**Цена 1 руб. 50 коп.**

Мне всегда нравились старые, сильно потрёпанные книжки. Потрёпанность книги говорит о её высокой востребованности, а старость о вечно ценном содержании. Всё сказанное в большей степени касается именно технической литературы. Только техническая литература содержит в себе ту великую и полезную информацию, которая неподвластна ни политическим веяниям, ни моде, ни настроениям! Только техническая литература требует от своего автора поистине великих усилий и знаний. Порой требуется опыт целой жизни, чтобы написать небольшую и внешне невзрачную книгу.
К сожалению ни что не вечно в этом мире, книги треплются, разваливаются на отдельные листы, которые затем рвутся в клочья и уходят в никуда. Плюс ко всему орды варваров, которым без разницы, что бросить в костёр или чем вытереть свой зад. Именно их мы можем благодарить за сожженные и растоптанные библиотеки.
Если у Вас есть старая книга или журнал, то не дайте им умереть, отсканируйте их и пришлите мне. Совместными усилиями мы можем создать поистине уникальное и ценное собрание старых технических книг и журналов.

Сайт старой технической литературы:

http://retrolib.narod.ru

С уважением,
Архивариус